QK
581
T95
1852
BOT

10 F

SMITHSONIAN
INSTITUTION
LIBRARIES

From the Library of

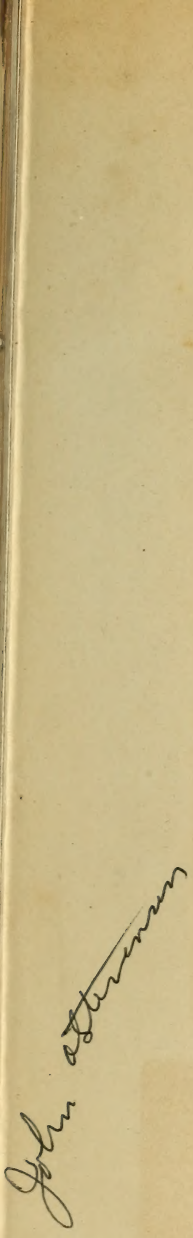
JOHN A. STEVENSON

Doublet extrait des Bibliothèques Boissier et de Candolle lors de leur fusion

STEVENSON MYCOLOGICAL LIBRARY
Smithsonian Institution

à Monsieur J. E. Duby
à Genève
Hommage de l'auteur

HERBIER MULLER ARG. 1896



MÉMOIRE

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE ORGANOGRAPHIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DES LICHENS.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
rue Mignon, 2.

MÉMOIRE

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE ORGANOGRAPHIQUE

ET PHYSIOLOGIQUE

DES LICHENS,

PAR

M. L.-R. TULASNE,

Aide-naturaliste au Muséum d'Histoire naturelle;
de la Société philomathique.

(Extrait des ANNALES DES SCIENCES NATURELLES, 3e série, t. XVII.)

PARIS.

VICTOR MASSON,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.

1852.

QK
581
T95
1852
BOT

JUL 4 0 1999
LIBRARIES

MÉMOIRE

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE ORGANOGRAPHIQUE ET PHYSIOLOGIQUE

DES LICHENS.

M. le docteur Meisner, qui a fait (1) pour les lecteurs de la *Gazette botanique* de MM. Mohl et Schlechtendal, l'analyse du mémoire intéressant de M. Buhse (2) sur les Lichens, commence sa notice en disant qu'il y a lieu de bien accueillir tout travail consciencieux consacré à cette famille de plantes, dont l'étude paraît avoir été jusqu'à présent ou plus négligée ou plus stérile en résultats scientifiques, que celle d'aucun autre groupe de végétaux cryptogames. Cette remarque de M. Meisner m'engage à faire connaître ici avec plus de détails des observations, dont les princ i-

(1) Voy. Mohl et Schl., *Bot. Zeit.*, t. VI (1848), p. 88-91.

(2) Voy. le *Bulletin de la Soc. imp. des natur. de Moscou*, t. XIX (1846), 2e part., p. 319.

paux résultats ont déjà été consignés ailleurs (1). La valeur des faits qu'il m'a été donné de constater, quelle qu'elle soit du reste, s'accroît de l'intérêt qu'il y aurait à pouvoir prendre sûrement le meilleur parti dans la question relative au rang que doivent occuper les Lichens parmi les plantes cryptogames. Intermédiaires naturels entre les Algues et les Champignons, ils cèdent, au gré des divers auteurs, plusieurs de leurs genres, soit à l'une, soit à l'autre de ces classes, si même ils ne sont pas entièrement absorbés par elles, comme c'était leur sort dans les *Genera plantarum* de Linné, ceux d'A.-L. de Jussieu, le *Tableau du règne végétal* de Ventenat, les écrits de Bosc, etc., etc., et comme il leur arrive encore dans les systèmes de classification les plus récemment publiés.

Au fond, que les Lichens soient une part intégrante des Algues, ainsi que le veulent, entre autres auteurs, MM. Fries (2) et Nægeli (3), ou des familles particulières de Champignons, comme, après Adanson (*Fam. des Plant.*, II, 6-7), M. Payer (4) le demanderait, il importerait peu à certains égards, pourvu que les rapports naturels de leurs différents genres étant bien compris, on les tînt groupés entre eux, sans y mêler des alliances étrangères. Néanmoins il serait assurément préférable d'avoir à leur sujet le sentiment d'Acharius (5), de ne leur point refuser d'être une famille distincte, au même titre que le sont les Mousses, les Hépatiques ou tel autre ordre de plantes cryptogames de même valeur, surtout s'il est vrai que les raisons qui s'y

(1) Voy. le journal *l'Institut*, XVIII^e^ année (1850, 10 avril), n° 849, p. 116, ou le *Bulletin de la Soc. philomath.* pour l'année 1850, p. 26 (séance du 23 mars); et les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXII, p. 427 (séance du 24 mars 1851).

(2) Voy. *Summ. veg. Scand.*, p. 82 et suiv.

(3) *Die neuern Algensyst.*, p. 168 (Zurich, 1847).—Le genre *Lichen* est aussi placé parmi les Algues dans l'arrangement systématique proposé par Cassel, *Lehrb. der naturl. Pflanzenordn.* (1817), p. 126.

(4) *Botanig. cryptog.*, p. 87 et suiv.

(5) Acharius termine l'introduction à sa *Lichenographia universalis* par ces mots : « ... *Uti ratum habeo* : LICHENES *ordinem naturalem peculiarem et a reliquis plantis cryptogamis distinctum constituere...* » (*Op. cit.*, p. 14.)

opposeraient, n'ont d'autre base que la double affinité naturelle des Lichens, pour les Algues et les Champignons (1), ou mieux la nature ambiguë, ou supposée telle, de quelques uns de leurs genres; car il est vraisemblable que ces motifs perdront de leur autorité dans la mesure des progrès, que la connaissance des Lichens, le temps aidant, ne saurait manquer de faire.

Dans les études multipliées qui ont été faites de ces plantes jusqu'à ce jour, l'attention des observateurs s'est surtout appliquée à l'examen des formes diverses, régulières ou anormales, du thalle et de ses fructifications. Les écrits de MM. Meyer, Wallroth et Fries, les plus importants, sans contredit, qui aient été publiés postérieurement à ceux d'Acharius, montrent toutefois que cet examen n'est point habituellement descendu à l'anatomie précise ou histologique des organes; sous ce rapport spécial, ils ont laissé quelque chose à faire aux lichénographes de ce temps, qui sont en possession d'instruments d'observation plus parfaits que ceux dont leurs devanciers pouvaient user. Malgré cet avantage, il n'est pas douteux, ainsi que M. Bayrhoffer vient de le reconnaître (2), qu'on rencontrera dans la nature du sujet beaucoup de difficultés à surmonter; car on pourrait encore dire aujourd'hui, avec vérité, ce qu'Hedwig écrivait il y a déjà plus de soixante ans : « *Multa certe habet* LICHENUM *familia quæ botanicorum patientiam æque ac solertiam perbelle exerceant, si secundum fructificationis partes rite coordinare species ac exacte*

(1) M. Schleiden, en associant aux Lichens toute l'immense tribu des Champignons thécaphores (voy. ses *Grundz. der wissensch. Bot.* [3e édit., 1850], t. II, p. 41 et suiv.), s'est attiré les justes critiques de M. Fries, qui écrit à ce sujet : « ... DISCOMYCETES LICHENIBUS *disciferis ita analogi sunt ut nulla inter hos exstet fructificationis variatio, cujus ectypum* DISCOMYCETES *quoad fructum melius explicati non offerant. Hæc tanta est* (*analogia*) *ut cel.* SCHLEIDEN *priscam opinionem Ascomycetes ad* LICHENES *esse transferendos resuscitavit, cum collega ipsius* NÆGELI LICHENES *in media* PHYCEARUM *classe collocavit. Fons oppositorum horum errorum est in nimia attentione ad micrologicas notas nec ad morphosin et biologicas rationes. Quo magis systemata ad micrologicas notas reformare studemus, eo magis a natura, in evolutione libera, aberramus.* » (Fries, *Sum. veg. Scand.*, p. 343-344.) On peut ne pas admettre sans réserve cette dernière proposition.

(2) Voy. la préface de son mémoire intitulé : *Einiges über Lichenen u. deren Befruchtung* (in-4°, Berne, septembre 1851).

definire voluerint. » (Hedw., *Theor. gener. et fructif. pl. crypt.*, p. 125.)

Afin de faciliter l'intelligence de ce que je me propose d'écrire ici, je n'omettrai point certains détails qui paraîtront à quelques lecteurs manquer de nouveauté ; mais je me crois suffisamment autorisé à ne les point négliger par cette circonstance, qu'il est rarement question des Lichens dans ce recueil, et que ces mêmes détails sont une introduction en quelque sorte obligée aux développements qui pourront mériter plus d'attention.

§ — Des organes de la végétation.

Je parlerai donc d'abord, en quelques pages, des organes de la végétation chez les Lichens, et spécialement de la structure du thalle et de son mode d'accroissement.

I. *Structure du* thalle.

Qu'il soit pulvérulent, crustacé, foliacé ou fruticuleux, le thalle (*thallus* Ach. *et plerisq.*; *frons* Willden. (1) ; *blastema* Wallr.) des Lichens est généralement composé de trois couches, l'une corticale ou *épidermique*, l'autre moyenne, ordinairement verte et dite *gonimique* (*Gonimonschicht* Bayrhoff.) (2), et la troisième inférieure ou *médullaire* (*stratum medullare* Eschw.), comme la nomment un grand nombre d'auteurs (3). Cette dernière couche n'est pas toujours homogène et est fréquemment recouverte en dessous par une zone épidermique. D'autres botanistes qualifient, au contraire, de *médullaire* la couche des cellules vertes (*voy.* A. de Juss., *Elém.*, p. 552). Les appendices fibrilleux de la face inférieure des Lichens constituent des *rhizines*, ou ce qu'on a appelé *hypothalle*.

(1) Voy. son *Grundr. der Krauterkunde* (2e édit., 1799), p. 42.

(2) « *Stratum gonimon, ein fœrmliches Brutorgan, welches aus lauter Brutkœrnern od. Brutzellen, Gonidien, besteht.* » Wallr. cité par Martius, *Flora*, tom. IX (1826), p. 210.

(3) Voy. l'article de M. Montagne sur les Lichens dans le *Dict. univ. d'hist. nat.* de M. d'Orbigny, t. VII (1846), p. 342, et son *Coup d'œil général sur les Byss. et les Lich.*, dans l'*Hist. de l'île de Cuba* de M. de la Sagra, *Botanique*, p. 121.

Les couches épidermique et gonimique, prises ensemble, forment pour M. Montagne (1), la *couche corticale* (*stratum corticale* Eschw.); tandis que, par ce même nom, M. A. de Jussieu désigne à la fois les tissus inférieurs et supérieurs à la zone gonimique (*op. cit.*, p. 551 et 552, fig. 513). Acharius ne distinguait aussi dans le thalle que deux natures de tissus (*duplex substantia*) : le parenchyme *cortical* (*substantia* corticalis, *exterior*, *durior*, etc.), qui comprenait les couches inférieures et supérieures de la fronde (*stratum supremum et infimum thalli*); et le tissu *médullaire* (*substantia* medullaris, *mollior stuppea fibrosa vasculosa*, etc.), dont il regardait les éléments fibrilleux comme des sortes de vaisseaux (*ductuli*) ; mais il méconnaissait évidemment la structure ordinaire à ces filaments, puisqu'il les croyait simples et formés d'une membrane très mince. Les gonidies (*corpuscula minutissima sparsa*), qui n'ont point à ce qu'il semble fixé particulièrement son attention en tant que récipients pour la chlorophylle, et qu'il tenait pour analogues aux *gongyli* contenus dans les apothécies, faisaient partie intégrante de la *substantia corticalis* (*per se proligera*). (Voy. Achar., *Lichenogr. univ.*, p. 3 et 4.)

Les thalles de l'organisation la plus simple appartiennent sans contredit à ces Lichens corticicoles ou terrestres que sans un examen attentif on dirait privés de cet organe. A l'œil nu, par exemple, on ne voit des *Verrucaria epidermidis* α Ach. (2), *V. atomaria* DC. (3), et autres semblables, que leurs périthèces noirs, ombonés, dont la surface semble faire corps avec la cuticule de l'écorce qui leur sert de matrice (4). Mais à l'aide du microscope on découvre sous cette enveloppe mince et transparente, qui voile les conceptacles, des filaments rameux et irréguliers à

(1) *Loc. sup. citatis.*

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vogeso-Rhen.*, tom. IV, n° 363. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., tom. XXXII, n° 1579.

(3) Moug. et Nestl., *op. cit.*, tom. IV, n° 364, *e.*

(4) « *Perithecia* (Stigmatearum Fr.) *cum epidermide foliorum ita confluunt ut superficialia appareant. Frequens est ratio, etiam inter* Lichenes, *has plantas matricis substantiam in suam texturam mutare.* » (Fries, *Summa veget. Scand.*, p. 421, en note.)

cloisons rares et cavité centrale fort étroite, sur lesquels sont épars çà et là de petits groupes de gonidies. Celles-ci sont des cellules sphériques intérieurement tapissées ou même remplies de matière verte, et qui n'adhèrent que faiblement soit les unes aux autres, soit aux filaments dont elles procèdent. Ces gonidies sont trop rares pour donner à l'œil privé d'instrument grossissant la sensation d'une surface verte; aussi conçoit-on sans peine que le *Verrucaria epidermidis* et ses analogues, paraissant tout à fait dépourvus de thalle, aient été placés par quelques auteurs parmi les Sphéries, puisqu'il semble fréquemment vrai, comme le fait remarquer M. Fries (*Summa veg. Scand.*, p. 375), que le thalle est pour certains Lichens angiocarpes le seul signe sûr auquel on les puisse distinguer des Pyrénomycètes (1).

D'autres Lichens offrent un thalle analogue par la simplicité de sa structure à celui du *Verrucaria epidermidis*. Parmi eux on peut ranger beaucoup d'*Opegrapha*, desquels A.-L. de Jussieu disait que leurs lirelles les constituaient tout entiers (2), tandis que d'autre part leur ressemblance avec les *Hysterium*, *Triblidium* et autres Champignons, les fit placer plus tard par De Candolle, en compagnie des Verrucaires et du genre *Pertusaria*, à la suite des Hypoxylons (voy. sa *Fl. Franç.*, 3e éd. [1815], tom. II, p. 307-320).

Ce n'est, par exemple, qu'avec beaucoup d'attention qu'on découvre en quoi consiste le thalle hypophlœode de l'*Opegrapha atra* Pers. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, tom. VII, n° 649),

(1) M. Fée a même dit d'une manière générale que la présence du *thallus* est « le caractère absolu qui fait reconnaître un Lichen ; » et c'est pour ce motif, ajoute-t-il, qu'on « ne peut se dispenser de le choisir pour première base d'une méthode. » (Fée, *Essai sur les Crypt. des écorc. exot. off.*, p. XXIV.—Voyez aussi ses *Mémoires lichénographiques* dans les *Nova Act. Acad. N. Cur.*, tom. XVIII, suppl. I [1841], p. 3). On ne saurait oublier cependant que certains Lichens parasites, tels que les *Abrothallus*, plusieurs *Calicium*, et quelques autres espèces dont j'aurai occasion de parler plus loin, n'ont point de thalle appréciable ; cet organe y est vraisemblablement composé d'éléments dissociés et irréguliers, tels, sans doute, que ceux du *mycelium* de bien des Champignons parasites.

(2) « *Tubercula linearia* Opegraphæ *plantam ex integro constituunt.* » Juss., *Gen. plant.*, p. 7.

si commun dans notre pays sur les jeunes troncs et les branches lisses du chêne. Partout où il se développe il détermine la disjonction des couches les plus superficielles de la zone de cellules tabulaires incolores et transparentes qui recouvrent l'écorce ; de cette façon toute mécanique il donne naissance à des taches blanches qui n'ont point de limites précises comme en possèdent les véritables thalles. C'est entre les feuillets désunis de la cuticule, au-dessous de la troisième ou quatrième couche de cellules tabulaires, qu'il faut chercher les organes de la végétation de ce Lichen, organes épars comme ceux du *Verrucaria epidermidis* et de même très mal définis. Le plus apparent est la matière verte qui, tantôt très rare, tantôt plus abondante, est renfermée dans des cellules globuleuses peu régulières et plus cohérentes entre elles que ne le sont d'ordinaire les gonidies ; elle semble aussi sur certains points être tout à fait diffuse ; là elle imbibe ou pénètre le tissu cortical nourricier, comme le ferait un mucilage (1). Quant aux éléments fibreux ou médullaires du thalle, ils sont amorphes et très peu distincts. Les lirelles brisent, en s'accroissant, la couche de deux ou trois cellules tabulaires sous laquelle elles sont nées, et ne prennent tout leur développement qu'après s'être dépouillées de cette sorte de voile.

Je ne puis m'empêcher de mentionner encore comme un exemple remarquable de thalle imparfait celui de l'*Arthonia galactites* Duf. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2ᵉ éd., tom. XXIII, nº 1125), Lichen qu'on a voulu à tort rapporter aux Verrucaires (1). Son thalle, qui se développe entre les couches cellulaires les plus superficielles de l'écorce de certains arbres, du Peuplier blanc, entre autres, consiste simplement en une matière rare, amorphe ou çà et là irrégulièrement fibrilleuse, et en chapelets courts et très

(1) Il est vraisemblable que tel est l'état de l'élément végétatif de beaucoup de Champignons entophytes, au moins partiellement ou à un moment donné de leur développement ; la vie, en effet, qu'on me pardonne cette remarque, ne peut-elle pas aussi bien résider dans une matière liquide que dans un solide, dans un corps de forme définie que dans une substance qui nous paraît amorphe?

(2) C'est en effet le *Verrucaria galactites* DC., *Fl. fr.*, t. II, p. 315, et le *Verrucaria cinereo-pruinosa* β *galactites* Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 221.

peu abondants de petites cellules vertes ou gonidies analogues à celles que M. de Flotow aurait vues dans certains *Verrucaria* (1). Les éléments épars de ce thalle épuisent à leur profit les sucs verdâtres contenus dans le tissu qu'ils habitent, ils le décolorent, dissocient les diverses couches de cellules tabulaires dont il se compose, et y facilitent l'introduction de l'air, de façon que le parenchyme épidermique de vert, humide et transparent qu'il est naturellement, devient opaque et d'un blanc éclatant (2); plus tard il se désagrége peu à peu, tombe par minces fragments et entraîne la mort du Lichen.

Des éléments organiques semblables à ceux des Verrucaires et des Opégraphes précitées, associés en quantité plus abondante, constituent la majeure part du thalle dans le *Verrucaria muralis* Ach. et beaucoup d'autres Lichens, chez lesquels les organes de la végétation deviennent peu à peu d'une structure plus complexe. Ainsi les gonidies y cessent d'être nues ou simplement protégées par une membrane étrangère; au-dessus d'elles s'étend une couche plus ou moins épaisse de petites cellules globuleuses, privées de chlorophylle et transparentes, laquelle représente la portion corticale des Lichens foliacés. Les thalles de cette nature prennent place parmi les plus simples d'entre ceux qui reçoivent l'épithète de *crustacés* (*thalli crustacei*, *tartarei*, *leprosi*) ; les divers aspects sous lesquels ces derniers se peuvent présenter, les modifications multipliées auxquelles ils sont soumis, ont fourni la matière de plusieurs gros livres : je n'en citerai donc ici, à titre d'exemples, qu'un très petit nombre.

Tandis que les taches blanches sur lesquelles reposent les scutelles de l'*Arthonia galactites* Duf. ne sont pour ce lichen qu'un thalle apparent ou d'emprunt, le *Lecanora subfusca* Ach., qui vit fréquemment près de lui, possède, au contraire, en propre un

(1) Voyez Kœrber, *Einige Bemerk. üb. individ. Fortpfl. der Flecht.*, dans la *Flora*, XXIV^e^ année (1841), p. 12.

(2) Acharius (*Lich. univ.*, p. 141 [*Arthonia punctiformis* β *galactina*]), M. Léon Dufour (*Révis. du genre* Opégraphe, dans le *Journ. de phys.*, etc., de M. de Blainville, tom. LXXXVII [1818], p. 203) et De Candolle (*loc. sup. cit.*), décrivent à tort cet épiderme altéré comme une *croute* appartenant au Lichen parasite.

thalle épiphlœode, qui est aussi très souvent d'une blancheur éclatante. Son développement, comme celui du précédent, est centrifuge, et il représente un disque irrégulier, mince, à surface inégale, et de plus intimement appliqué à l'écorce qui le porte. Le tissu blanc (médullaire) dont il se compose en très grande partie est friable et se réduit sous le moindre frottement en molécules fort ténues; mais on peut facilement s'assurer qu'il est presque exclusivement formé de filaments très fins et très fragiles, entrelacés de mille manières, et qui admettent beaucoup d'air dans leurs interstices (1). Les gonidies y sont des cellules sphériques et épaisses, dans lesquelles la matière verte est condensée en grumeaux peu nombreux, et la zone étroite et inégale qu'elles occupent est entièrement voilée par un *cortex* épais, blanc comme la médulle, mais doué de plus de consistance.

Cette structure ou une organisation peu différente appartient à un très grand nombre de Lichens corticicoles, dont les thalles ne diffèrent guère entre eux que par l'étendue, l'épaisseur, la teinte extérieure, une surface presque lisse ou plus ou moins inégale et verruqueuse, continue ou aréolée, et autres caractères de moindre valeur pour la systématique.

Une foule de Lichens qui vivent sur la terre nue ou sur les roches ressemblent extrêmement à ces espèces épiphlœodes, et

(1) M. Montagne et d'autres auteurs (voy. Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. XIV) attribuent, ce me semble, avec moins de fondement, la friabilité des thalles crustacés à ce qu'ils seraient presque en totalité composés de cellules sphériques remplies d'une matière granuleuse (voy. d'Orbigny, *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. VII, p. 344, col. 1). Il ne m'a pas paru que la proportion des éléments fibrilleux fût beaucoup moindre dans les Lichens crustacés que dans les thalles foliiformes; mais ces éléments y prennent des caractères différents. Aussi, à mon sens, Acharius n'était-il pas fondé à dire, en parlant de ces filaments (*fibræ*, *tubuli* Ach.) médullaires : « *Apud crustaceos* LICHENES *fere omnino desiderantur, evanidi vel minutissimi sunt et pulvere substantiæ interioris commixti ac obvallati.* » (Ach., *Lichenogr. univ.*, p. 4.) M. Fée qui, comme Acharius, n'admettait dans le thalle des Lichens que deux régions différentes, l'une corticale ou supérieure, l'autre inférieure ou médullaire, aurait également eu tort d'écrire que cette dernière manque dans les Lichens crustacés uniformes. (Voy. le *Dict. class. d'hist. nat.*, t. IX [1826], p. 361.)

en reproduisent sous des formes diverses tous les degrés d'organisation.

Après le *Verrucaria muralis* Ach. déjà cité, on peut noter parmi les plus rudimentaires, quant aux organes de la végétation, le *Biatora decolorans* Fr. (1). Sur des filaments incolores et fragiles, presque privés de cavité intérieure, et dont les plus gros dépassent à peine $0^{mm},003$ en diamètre, sont épars, dans ce Lichen, les éléments cellulaires d'un thalle amorphe ou presque pulvérulent ; çà et là se voient en outre de petits coussinets blanchâtres, formés, à l'intérieur, de gonidies sphériques à membrane très mince, et extérieurement d'utricules épidermiques, qui ont la même forme que les gonidies, mais des parois fort épaisses. Ces utricules, dont le diamètre égale cinq à huit millièmes de millimètre, sont remplis d'une matière solide et blanchâtre que l'iode colore en brun ; ils sont liés les uns aux autres par une abondante matière intercellulaire qui se dissout partiellement dans l'acide sulfurique, et se teint ensuite en bleu sous l'action de l'iode.

Au lieu de demeurer ténue et imparfaite comme dans cette sorte de *Biatora* et ses analogues (tels que les *B. pachycarpa* Fr. (2), *B. icmadophila* Fr., *Lecidea sabuletorum* Flk., et autres qui s'étendent sur leurs supports comme une lèpre, à la manière de certains *mycelium*, de celui en particulier de plusieurs Trichiacées), la trame fibreuse ou médullaire du thalle acquiert chez d'autres Lichens crustacés terrestres une très grande épaisseur et semble parfois les constituer tout entiers. Dans les *Lecanora ventosa* Ach. (3) et *L. Villarsii* Ach. (4), par exemple, les couches corticale et gonimique réunies forment moins que la trentième partie de l'épaisseur totale du Lichen, laquelle atteint trois ou quatre millimètres. La médulle de ces espèces est un tissu blanc, spongieux, formé exclusivement de filaments cylindriques solides, et qui égalent environ trois ou quatre millièmes de millimètre en diamètre. Ce parenchyme feutré retient beaucoup d'air dans son sein et pour ce

(1) *Lecidea decolorans* Ach.—Moug. et Nestl. *Stirp. Vog.-Rhen*, t. VI, n° 551.
(2) Desmaz., *op. cit.*, vol. XI, n° 537 (*sub Lecidea*).
(3) Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. III, n° 258.
(4) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XI, n° 542.

motif est difficilement mouillable par l'eau ; à beaucoup d'égards il imite le *mycelium* de certains *Polyporus* terrestres. Sa région supérieure est partagée par des sinus plus ou moins profonds, mais tous très étroits, en une multitude soit d'aréoles irrégulières, soit plutôt de petites colonnes, de tubercules prismatiques, ou simplement de tubérosités variées, sur lesquelles s'étendent uniformément les zones gonimique et corticale.

La majeure partie du thalle d'une multitude d'espèces saxicoles, telles que les *Lecidea sulfurea* Ach., *L. armeniaca* Duf., *L. Morio* Schær., *Urceolaria opegraphoides* DC., *U. cinerea* Ach., *Lecanora Parella* Ach., *Lichen esculentus* Pall., *Endocàrpon tephroides* Ach., etc., etc., est aussi due à la couche médullaire dont le tissu blanc, dense et friable, ressemble peu à celui des thalles foliacés, quoique également formé de filaments entrelacés. Il en est cependant parmi ces derniers qui sont doués d'une plus grande solidité que les autres, ce sont les plus inférieurs, ceux qui rampent sur la pierre nourricière et supportent toute la plante. Ces filaments primaires, souvent colorés, ou se terminent tous aux bords épais et entiers du thalle, comme dans les *Lecidea atro-brunnea* Schær., *Patellaria Morio* Dub. et d'autres semblables, ou ils les dépassent et ajoutent au Lichen une zone marginale confervoïde, sur laquelle les couches diverses du thalle s'étendent ensuite peu à peu en la recouvrant. On observe très bien ce mode de végétation dans le *Lecanora Parella*, l'*Urceolaria cinerea* (voy. pl. III), le *Lecidea atrovirens* Ach. et une foule d'autres espèces. Les filaments dont il s'agit prennent surtout un extrême développement dans le *Lecidea confervoides* Schær. (1), où par leur ténuité, leur élégante ramification et leur couleur d'un vert sombre, ils ressemblent beaucoup à certaines Oscillaires.

Quelquefois, en conservant la même organisation que dans les précédentes espèces, le thalle semble vouloir imiter le *mycelium* des Champignons et, comme lui, fuir la lumière ; il s'insinue dans les plus étroites fissures des roches, il en suit tous les acci-

(1) *Rhizocarpon confervoides* DC. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. V, n° 241.

dents et ne se développe que là ; ses fructifications seules naissent au grand jour et, par leur disposition linéaire obligée, trahissent son existence. Des exemples de ce genre de végétation se rencontrent en divers *Lecidea* (1), et à plusieurs égards l'*Endocarpon smaragdulum* Wahlenb. en est également un.

Certains Lichens, crustacés-aréolés comme la plupart des espèces précitées, s'étendent dans leur zone marginale en lobes plus ou moins considérables (*v. gr. Lecidea oreina* Schær., *Parmelia chlorophana* Fr. (2), *Squamaria chrysoleuca* Dub., etc., etc.), mais qui demeurent appliqués au rocher qui les porte de la même manière que les aréoles centrales. Chez d'autres ces lobes acquièrent de plus grandes dimensions et contractent moins d'adhérence avec leur support (*ex. c. Placodium murorum* DC., *P. ochroleucum* ejusd., etc.) ; enfin il en est qui, bien qu'appliqués au sol dans presque toute leur étendue, présentent des frondes lobées-ondulées sur les bords (*Placodium fulgens* DC. ; *Lichen lentigerus* Web. (3), *Squamaria crassa* Chev. (4), *Sq. rubina* Hoffm., *Biatora decipiens* Fr. (5), etc.), et peuvent être pris pour des intermédiaires entre les Lichens crustacés proprement dits et les espèces à thalle foliacé, auxquelles ils conduisent naturellement par des transitions ou modifications insensibles.

Les thalles foliacés appartiennent à des Lichens très élevés dans l'échelle organique de l'ordre ; les types les plus parfaits en sont offerts par les *Imbricaria* et autres grandes espèces de Parmélies, par les *Sticta* et les *Peltigera* ; les frondes des *Umbilicaria* et de quelques *Endocarpon* en sont aussi des formes remarquables.

Dans le *Parmelia parietina* Ach., le plus commun de nos Lichens indigènes, le thalle n'a guère plus de 1/10 de millimètre

(1) Je citerai en particulier à ce sujet les espèces qui, dans les collections de Lichens des Pyrénées faites par M. Philippe, se trouvent, à tort, sous les noms de *Lecidea confluens* Dub. et *L. biformis* Ram.

(2) *Lecanora chlorophana* Ach. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIV, n° 1198.

(3) *Lecanora lentigera* Ach.—Desmaz., *op. cit.*, t. XXIII, n° 1132.

(4) *Lecanora crassa* Ach. — Desmaz., *op. cit.*, t. XXIV, n° 1200.

(5) *Lecidea decipiens* Ach. — Desmaz., *op. cit.*, t. XI, n° 541.

d'épaisseur ; cependant il présente quatre régions très distinctes. A sa partie supérieure est une couche de cellules épaisses, intimement soudées, et qui est colorée en jaune à sa surface seulement ; à la face inférieure du thalle est une autre couche cellulaire blanche, assez semblable à la première (*stratum inferius pseudo-corticale* Eschw.) ; puis entre ces deux épidermes sont emprisonnées les gonidies, et la médulle qui s'étend au-dessous d'elles et renferme de l'air au milieu de ses filaments constitutifs. Tous ces tissus sont colorés en brun par l'iode ; la membrane des gonidies prend seulement çà et là quelques teintes bleues. La région inférieure du thalle est plus avide d'eau que ses autres parties, et donne naissance à des appendices tant laminaires que fibreux, à des sortes de crampons ou soutiens de la plante.

L'*Imbricaria aipolia* DC., dont nous donnons l'analyse dans les planches ci-jointes, n'offre point une autre structure que l'espèce précédente. Là, comme dans la plupart des thalles foliacés, les relations de la zone moyenne ou médullaire, lâchement tissue et remplie d'air, avec les couches corticales, rappellent à beaucoup d'égards celles qui existent, chez les feuilles aériennes des Dicotylédones, entre le parenchyme central lacuneux et les épidermes inférieur et supérieur du limbe. (Voy. pl. I.)

Il n'y a dans le thalle du *Peltigera canina* Hoffm., et de ses congénères, qu'une seule couche épidermique définie ; elle est placée à la face supérieure du Lichen et composée dans toute son épaisseur, qui est relativement très considérable, de cellules globuleuses polyédriques intimement unies entre elles, pourvues de parois transparentes peu épaisses, et privées de tout contenu solide. Cet épiderme est faiblement coloré en bleuâtre ou en brun à sa surface, et il porte un *tomentum* fugace, formé de gros filaments grisâtres et ramifiés. Quand il est humide, sa teinte apparente, eu égard à sa transparence, est partiellement due à la couche des gonidies qu'il recouvre. Celles-ci renferment chacune deux ou trois grains d'un vert sombre, solides, peu réguliers et faiblement cohérents entre eux. Traités par l'acide sulfurique et l'iode, ces grains deviennent d'un bleu violet ou p lissent, se dissolvent en partie et semblent tout à fait se com-

porter comme des grains de fécule ou de cellulose. Au-dessous du *stratum gonimon*, s'étend la couche médullaire ou fibreuse, plus épaisse que les précédentes et due à l'enchevêtrement de longs tubes cloisonnés et rameux, à parois épaisses et incolores. La face inférieure de cette région moyenne du thalle n'est protégée par aucun épiderme, elle est parcourue par de nombreuses veines ou nervures saillantes anastomosées (1), et émet çà et là des *processus* étroits et rigides, au moyen desquels le Lichen, en s'accroissant, se fixe sur les corps qui le portent ; ces nervures et appendices sont composés de filaments semblables ou analogues à ceux de la couche médullaire elle-même. (Voy. pl. VIII, fig. 8.)

Le *Nephroma resupinatum* Ach., que quelques auteurs ne séparent pas génériquement du Lichen précédent, porte une couche épidermique sur ses deux faces ; la supérieure, épaisse de 5 à 7 centièmes de millimètre, est formée d'autant de rangs superposés de cellules polyédriques, tellement jointes les unes aux autres, que leurs parois réciproques se confondent ; l'inférieure est plus mince et composée d'éléments plus irréguliers. La couche gonimique dépasse à peine en épaisseur l'épiderme supérieur ; ses utricules constitutifs ont des parois fort épaisses et ressemblent assez aux gonidies du *Peltigera canina*, dont ils ont toute la transparence, quoique peut-être sous une forme moins bien définie. Six à huit grains solides, qui ont à peine plus de six millièmes de millimètre de diamètre, et dont la teinte foncée imite le vert-de-gris, sont renfermés dans chaque gonidie, à peu près comme les jeunes grains de pollen dans les cellules-mères qui les engendrent. Ces gonidies naissent des filaments du feutre médullaire, filaments rameux, entrelacés, presque solides tant leur canal intérieur est étroit, et d'un diamètre assez uniforme, qui égale environ quatre millièmes de millimètre. La teinture d'iode qui les colore en jaune brun, y fait voir des cloisons très distantes et épaisses ; le même liquide communique aussi une teinte brune

(1) Il est question de ces veines, ou vaisseaux, ainsi que M. De Candolle les appelle, dans le mémoire de cet auteur *Sur la nutrition des* Lichens (*Journ. de phys.*, etc., de Delamétherie, tom. IV[e] [XLVII. — 1798], p. 111).

à l'épiderme du Lichen, et aux gonidies, surtout aux globules verts qui y sont contenus.

Le thalle du *Solorina saccata* Ach. a la même structure que celui des *Peltigera :* il porte à sa face supérieure une couche de grandes cellules globuleuses inégales, et à parois très irrégulières dans leur épaisseur ; ces cellules sont si parfaitement soudées entre elles, qu'elles auraient pu être citées avec avantage par M. de Mirbel, à l'appui de sa dernière manière de concevoir la formation du tissu cellulaire (Voy. A. de Juss., *Elém. de Bot.*, p. 25, et de Mirb., *Nouv. notes sur le Camb.*, dans les *Mém. de l'Acad. des sc.*, tom. XVIII [1842], p. 727.) (1). Immédiatement au dessous de cette sorte de *cortex* transparent et presque incolore, s'étend un tissu très dense de cellules polygonales plus petites et à parois minces et diaphanes ; en ces cellules prennent naissance des grains ovoïdes d'un vert gai, de 4 à 6 millièmes de millimètre de diamètre, et moins solides que ceux qui s'engendrent dans la couche gonimique des *Peltigera* et des *Nephroma.* Ces grains sont, comme ces derniers, libres dans leurs cellules-mères réciproques, et la moindre pression les en fait sortir ; je les ai souvent aussi très bien vus associés ou soudés en un globule trièdre, ainsi qu'il arrive pour les jeunes spores de plusieurs Cryptogames, et les grains de pollen de diverses plantes ; c'est une circonstance qui dénote leur mode de multiplication, et qui n'a point échappé à l'observation de M. Bayrhoffer (*Einig. ub. Lich.*, p. 5). Elle justifie également, dans une certaine mesure, ce que cet auteur dit des gonidies, à savoir que ce sont des organes indépendants (*selbstœndige Organe*), ou sans union intime avec les couches corticale et fibreuse, entre lesquelles ils reposent (*op. cit.*, *ibid.*). Mais évidemment ce dernier caractère n'est pas celui des gonidies les plus ordinaires, si, comme il est juste, on donne ce nom aux cellules mêmes, dans lesquelles se produit la matière verte ; car

(1) M. H. Mohl a parlé, dans son mémoire sur la *matière intercellulaire* des végétaux, de la structure de l'épiderme du *Solorina crocea* Ach., et il en a figuré la coupe horizontale. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. VIII [1837], p. 313 ; et Mohl, *Erlœut. u. Verth. mein. Ans. v. der Pflanzensubst.*, p. 8, pl. II, fig. 3.)

il est manifeste que ces cellules naissent directement des filaments de la médulle, ou continuent le tissu cortical à l'intérieur du thalle. Et quant à la chlorophylle, elle y est le plus souvent à l'état muqueux et sans forme précise; ce serait, si je ne me trompe, beaucoup plus rarement qu'elle se présenterait telle qu'on la trouve dans les *Peltigera* et leurs alliés (1).

A la suite des Lichens précédents, je puis citer encore comme de beaux exemples de thalles foliacés les *Sticta herbacea* Ach. (*Parmelia læte-virens α simplex* Schær., *Lich. helv. exs.*, n° 560), et *S. sylvatica* Ach. Le premier, surtout, acquiert parfois de très grandes dimensions ; il possède à sa face supérieure une couche corticale épaisse d'environ 4 centièmes de millimètre, et formée de cellules globuleuses intimement jointes; sous ce rapport, donc, il ressemble beaucoup aux *Peltigera* et *Nephroma* déjà cités. La couche des gonidies est contiguë à la zone corticale et d'un tiers environ moins épaisse; les cellules globuleuses qui la constituent ne dépassent guère 6 millièmes de millimètre en diamètre : elles sont très pressées les unes contre les autres, et la matière verte qui les remplit en partie n'a pas de forme précise. Au dessous des gonidies s'étend la médulle filamenteuse, d'un blanc grisâtre, et qui atteint environ 15 centièmes de millimètre en épaisseur; puis cette zone porte à sa face inférieure un mince épiderme brunâtre, analogue à la couche corticale supérieure du thalle, comme elle plus hygrométrique que le feutre médullaire, et couvert d'appendices fibrilleux ou d'une sorte de duvet, formé de filaments cloisonnés et associés parallèlement entre eux.

Le thalle du *Sticta sylvatica* Ach. offre, comme le précédent, une médulle fibreuse et une région gonimique emprisonnées entre deux épidermes inégaux et brunâtres, mais dont le supérieur est coloré dans presque toute sa masse. Ses gonidies ressemblent

(1) Les cellules gonimiques du *Solorina saccata* Ach. se développent souvent d'une manière exagérée en divers points de son thalle, et forment dans son sein des sortes d'agglomérats épars, très denses, et d'un vert noir; on observe, mais plus rarement, de pareils noyaux gonimiques dans les tissus du *Sticta pulmonacea* Ach. et du *S. herbacea* ejusd. (voy. notre pl. II).

plus à celles des *Peltigera* qu'aux gonidies du Lichen ci-dessus décrit. Ce sont, en effet, des utricules globuleux difformes, de 12 à 20 centièmes de millimètre, très cohérents entre eux, et dont les parois hyalines et épaisses laissent voir dans leur sein quatre à six grains ovoïdes, solides, homogènes, et d'un vert bleu très foncé. Ces grains, qu'on isole aisément, ont de 3 à 7 millièmes de millimètre de diamètre. Le *Sticta sylvatica* possède en outre des *cyphelles*, organes qui manquent habituellement au précédent, et dans lesquels je n'ai pu découvrir que de petites cellules blanches et transparentes, se multipliant par divisions successives (1).

On ne saurait omettre tout à fait, en parlant des Lichens foliacés, les *Gyrophora* et les *Endocarpon*, qui, pour la plupart, présentent parmi eux un genre de thalle très particulier. Observé dans le *Gyrophora pustulata* Ach., ce thalle offre une double enveloppe corticale ; le *cortex* supérieur est formé de petites cellules polygonales intimement unies, et sa teinte brune superficielle est voilée par une sorte de poussière furfuracée, dont les éléments celluleux, très irréguliers, sont inégalement répartis et diversement associés entre eux. La couche corticale de la face inférieure du thalle est environ le double en épaisseur de la précédente, et forme à peu près à elle seule le quart de l'épaisseur totale du Lichen, que l'on peut évaluer à un cinquième de millimètre. Cette partie de la plante est grise, de consistance cornée et très hygrométrique ; elle est constituée, comme presque tous les tissus de cette sorte, par des utricules globuleux, à parois extrêmement épaisses, et tellement soudés les uns aux autres, que les contours extérieurs de chacun d'eux sont indistincts. Cette couche cornée porte sur sa face libre une infinité de petites papilles de forme conique ou pyramidale, et qui lui sont continues, c'est-à-dire formées d'un tissu entièrement pareil au sien propre, mais d'une teinte brune très foncée.

(1) « *De usu* cyphellarum *nil certi novimus*, » écrivait Acharius en 1810 (*Lichenogr. univers.*, p. 12) ; je ne sache pas qu'on soit aujourd'hui plus instruit à cet égard. (Voy. l'histoire du genre *Sticta* [1822] par Delise, et les observations de M. de Notaris sur les mêmes Lichens, dans le tome XII, encore inédit, des *Memorie della R. Accad. delle sc. di Torino*, sér. II.)

La médulle fibreuse qui tient le milieu du thalle est ici, comme dans le plus grand nombre des Lichens foliacés, un tissu lâche rempli d'air ; au-dessus d'elle, des gonidies sphériques, semblables à celles des *Parmelia* (*Imbricaria*), forment une couche continue peu épaisse. (Voy. notre pl. V, fig. 8.)

La fronde des *Endocarpon* est surtout remarquable à cause de son homogénéité et de sa densité. Celle de l'*E. miniatum* Ach., qui est lisse et nue sur ses deux faces, acquiert presque un demi-millimètre d'épaisseur ; sa consistance imite un peu celle du liége, et il est facile d'en obtenir des fragments d'une extrême ténuité. La région supérieure de ce thalle est formée de cellules globuleuses polyédriques très cohérentes, dont le diamètre décroît vers la surface de la plante. Dans ces cellules s'engendre de la chlorophylle qui les remplit en partie, et il en résulte une zone gonimique d'un vert pâle, très mal définie, dont les éléments, contrairement à ce qui a lieu d'ordinaire, ne se dissocient pas à la rupture du thalle. Un tissu cellulaire semblable, mais à mailles plus grandes et privé de matière verte, forme la région inférieure du Lichen, tandis que son centre est occupé par des cellules étroitement linéaires, diversement associées, et qui ne laissent entre elles que de très rares lacunes aériennes. Cette sorte de médulle compacte s'observe également dans l'*Endocarpon Hedwigii* Ach., dont toute la masse semble encore plus homogène ou plus uniforme dans ses éléments que la fronde de l'*E. miniatum* Ach. C'est en outre un Lichen remarquable, à cause de la couche transparente cornée et épaisse qui recouvre sa face supérieure et rappelle la cuticule de certaines feuilles coriaces, telles que celles des Protéacées, Cycadées, etc. (voy. notre pl. XII).

On trouve encore une médulle homogène et presque sans lacunes dans le *Pannaria plumbea* Del.; elle y est composée de cellules linéaires cylindriques et flexueuses, soudées en un tissu compacte qui forme presque le tiers de l'épaisseur totale du Lichen. Les gonidies de ce *Pannaria* sont bleuâtres comme celles des *Peltigera*.

Les *Cetraria*, comme M. Fries en fait la remarque (*Lich. europ. ref.*, p. 34), tiennent en quelque façon le milieu entre les

Lichens à thalle ascendant fruticuleux, et ceux dont la fronde foliiforme s'étend horizontalement sur le sol, ou rampe parallèlement au corps qui la porte. Ainsi, tandis que les *Cetraria glauca* Ach., *C. Pinastri* Sommerf. et *C. juniperina* Ach., ont tout le port des Parmélies, les *Cetraria islandica* Ach., *C. aculeata* Fr., *C. nivalis* Ach., et autres semblables, imitent celui des *Cenomyce* fruticuleux. Cependant si le *C. aculeata* est divisé, comme ces derniers, en branches ténues et arrondies, pour former des sortes de petits buissons épineux, les *C. nivalis*, *C. cucullata* Ach. et leurs analogues, tout en ayant le même port, conservent la forme laminaire. En faisant une coupe transversale du thalle jaunâtre, mince et comme cartilagineux du *Cetraria nivalis* Ach., on voit sur ses deux faces un épiderme semblable, épais de 3 à 4 centièmes de millimètre, très uniforme, et composé de cellules polyédriques à parois excessivement épaisses; ce tégument cortical a pour ce motif une consistance cornée, et il paraît devoir sa teinte jaune pâle à une matière résinoïde, composée de grains très fins et dont il serait pénétré dans toute sa masse. Un feutre très lâche de filaments blanchâtres est disposé entre les deux parois épidermiques du Lichen, et l'on en voit naître çà et là, au contact de ces parois, des groupes de gonidies très pâles, c'est-à-dire de cellules sphériques, renfermant plus ou moins de chlorophylle amorphe. Tous les éléments de ce thalle se colorent en jaune brunâtre dans la teinture d'iode.

Les *Cetraria Pinastri* Sommerf. et *C. jupiperina* Ach. offrent la même structure que le précédent, mais les filaments médullaires y sont d'un jaune doré très vif, exactement comme dans le *Sticta aurata* Ach. La poussière sorédique de même couleur, qui se développe si fréquemment à la marge du thalle, où l'épiderme se détruit, procède de la médulle, et se compose de glomérules formés en très grande partie par de petits utricules intimement joints; les gonidies, quoi qu'on en ait dit, ne prennent pas plus de part à la génération de cette efflorescence de propagules, que dans les autres sorédies (1).

(1) En général, la poussière sorédique (*sorcdia* Ach.) des Lichens n'est pas

Sous leur forme cylindroïde, les branches inégales du *Cetraria aculeata* Fr. (1) ont la même organisation que le thalle foliacé de ses congénères. Leur teinte brune appartient seulement à la région la plus extérieure de leur revêtement cortical, dont le tissu corné est très homogène; quant à leur lacune centrale, elle est très imparfaitement remplie par un lacis de filaments blancs.

Aussi bien que les *Cetraria*, les *Cenomyce* sont à certains égards intermédiaires entre les Lichens horizontaux et ceux qui possèdent un thalle dressé. La plupart d'entre eux, en effet, présentent à la fois des expansions laminaires étendues sur le sol et des productions ramiformes, qui en naissent verticalement. C'est ce qu'on peut voir aisément dans les *C. pyxidata*, *bacillaris*, *furcata*,

composée de gonidies libres et nues comme quelques uns semblent l'avoir cru; les grains très inégaux (*coccia* Wallr., *pro parte*) qui la constituent sont le plus souvent des agrégats de gonidies enveloppés d'une couche irrégulière de petites cellules assez analogues à celles de la zone corticale dont elles ont fréquemment la couleur. Telle est, pour citer d'autres exemples que le *Cetraria Pinastri*, la structure des grains dorés dans lesquels se décompose le thalle du *Placodium murorum* DC., lorsqu'il devient le *Lecanora citrina* Ach., et de ceux aussi qu'on observe sur le thalle altéré du *Parmelia parietina* Ach. quand il passe à cet état dont Acharius avait également fait un *Lecanora* (*L. candelaria* Ach.—Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. VIII, n° 743). Les propagules du *Borrera tenella* Ach. n'ont pas non plus une organisation différente, et l'on ne voit pas que Cassini, qui en a suivi la végétation après leur séparation de la plante-mère, fût bien fondé à les distinguer des autres sorédies ; en tout cas l'analogie qu'il trouvait entre les frondes gorgées de ces propagules et les conceptacles ou apothécies des *Sphœrophoron* est fort contestable. (Voy. H. Cassini, *Opusc. phytol.*, t. II [1826], p. 391.) M. Kœrber, auquel on doit une dissertation spéciale sur les gonidies des Lichens, aurait été, à ce qu'il paraît, moins heureux que Cassini; malgré ses nombreux essais, il ne serait point parvenu à voir les globules sorédiques isolés végéter, et reproduire le Lichen dont ils auraient été détachés. Toutefois cet auteur ne doute pas que ces organes ne soient pour les Lichens des agents de multiplication analogues aux bourgeons ou bulbilles des végétaux cotylédonés; mais, si je ne me trompe, il ne s'était pas formé une idée très exacte de leur structure la plus ordinaire. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XIV [1840], p. 165, et la *Flora*, t. XXIV [1841], p. 7, 9, 14 et 20.) Les sorédies des *Collema* sont formées de globules juxtaposés qui sont vraiment, quant à leur structure, autant de petits thalles en miniature.

(1) *Cornicularia aculeata* Ach. — Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 168.

coccifera, etc., et il est extrêmement probable que l'état primitif de toutes les espèces du genre appartient à la manière d'être des thalles foliacés horizontaux.

Les jeunes frondes du *Cenomyce pyxidata* Ach., quand elles ont à peine 2^{mm} de longueur, sont déjà formées des trois éléments essentiels qui constituent les thalles adultes. A leur face supérieure est une couche épidermique, composée de cellules globuleuses, incolores, très adhérentes entre elles, à parois fort épaisses, et dont le diamètre varie entre $0^{mm},003$ et 0,006. Au-dessous sont disposées des gonidies, utricules sphériques remplis de chlorophylle, qui mesurent en diamètre $0^{mm},0065$-0125, et reposent sur un feutre épais de filaments rameux, blancs, très fins, (car la plupart ont moins de $0^{mm},003$ en diamètre), et entre lesquels une grande quantité d'air est retenue emprisonnée. Dans la teinture alcoolique d'iode, ces filaments, les cellules épidermiques et surtout la chlorophylle des gonidies se colorent en brun, tandis que la membrane cellulaire des mêmes gonidies prend seule une teinte d'un bleu très foncé.

Les branches rameuses du *Cenomyce rangiferina* Ach. (1), semblable en cela à un grand nombre de ses congénères, ne possèdent point de couche cellulaire épidermique bien caractérisée. Ce sont des tubes creux, entièrement vides et sans diaphragmes intérieurs, constitués par une membrane cartilagineuse, épaisse d'environ 15/100 de millimètre, et dans laquelle on ne distingue, à proprement parler, que deux zones. La zone intérieure, qui forme la partie la plus solide et comme la charpente du thalle, est un tissu corné et blanchâtre, composé de filaments presque simples, parallèles, intimement soudés entre eux par l'intermédiaire, ce semble, d'une gangue muqueuse, et dont le canal interne est entièrement oblitéré. La couche externe, moitié moins épaisse que l'autre, est un feutre lâche et inégal dû à des fibres également solides, mais rameuses, divariquées, et dont le diamètre varie entre 7 et 9 millièmes de millimètre. A ces filaments se mêlent

(1) *Cladonia rangiferina* DC. — Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 72.

çà et là des groupes de gonidies, tellement épars et voilés que le Lichen n'en reçoit qu'une coloration verte extrêmement pâle.

Les tiges ligneuses du *Stereocaulon denudatum* Sommerf. sont, au contraire, absolument pleines et exclusivement composées, dans toute leur masse, de longs filaments soudés parallèlement entre eux. Ceux-ci, en raison de l'épaisseur de leurs parois endurcies, n'ont tous qu'un canal intérieur à peine visible ; les plus gros, dont le diamètre atteint 10 à 13 millièmes de millimètre, sont disposés à la périphérie des tiges, et ceux que j'ai mesurés vers le centre de celles-ci ne m'ont pas semblé avoir plus de 2 millièmes de millimètre d'épaisseur.

Parmi les Lichens fruticuleux, le *Ramalina scopulorum* Ach. est aussi d'une structure très simple. Ses branches inégales et irrégulières sont entièrement tissues de filaments cylindriques, dont le diamètre assez uniforme ne dépasse guère 1/100 de millimètre. Vers la surface des rameaux, et çà et là, sous une épaisseur très variable, ces filaments sont presque solides, leur canal intérieur est à peine perceptible, et ils sont pressés et appliqués les uns contre les autres, comme le sont fréquemment les fibres libériennes dans l'écorce des plantes cotylédonées. Plus intérieurs, ces mêmes filaments ont des parois moins épaisses, et, lâchement unis entre eux, ils admettent beaucoup d'air dans leurs interstices. Au-dessus ou en dehors des fibres périphériques solidifiées, on ne voit point habituellement de gonidies, mais une couche, épaisse d'environ $0^{mm},03$, d'une matière cornée sans texture appréciable, une sorte d'excrétion endurcie à la surface de la plante et lui tenant lieu de membrane épidermique. Toutes les parties de ce thalle se colorent en jaune brun dans l'eau iodée.

On peut encore mentionner ici les *Evernia* aux rameaux filiformes diversement entrelacés. Dans l'*E. flavicans* Sw., ces rameaux sont autant d'étuis épais de matière cornée, teints en jaune à leur superficie, et dans la structure desquels l'analyse microscopique ne fait découvrir que des filaments cylindriques de 5 à 10 millièmes de millimètre de diamètre, presque solides, et joints entre eux de façon à ne laisser aucun interstice appréciable. A l'intérieur de ces cylindres creux sont d'autres fils

pareils aux premiers, mais désunis et lâchement anastomosés, desquels naissent, au contact du *cortex*, des groupes épars de pâles gonidies qui ne doivent avoir presque aucune part à la coloration générale du Lichen. La teinture d'iode communique subitement une coloration bleue très vive à tout le parenchyme corné du thalle, mais elle jaunit seulement ses fibres centrales dissociées.

L'*Evernia vulpina* Ach., remarquable par sa belle teinte d'un jaune verdâtre, est, à certains égards, autrement organisé que le précédent. On y distingue d'abord une couche corticale presque solide ou du moins dont la texture cellulaire est fort obscure ; c'est une sorte d'enduit de consistance cornée, et tout pénétré d'une matière colorante verte, disséminée en petits grains d'apparence résinoïde et très différente de la chlorophylle. Au-dessous sont lâchement entrelacées des fibres blanches et libres ; puis entre elles et l'enveloppe corticale naissent çà et là des gonidies. Mais la partie la plus solide du thalle est constituée par un axe central ou cylindre plein formé de filaments associés comme l'étui corné que nous avons décrit dans l'*Evernia flavicans*. Tous les éléments de ce thalle se teignent en bleu dans une solution aqueuse d'iode ; seule la matière colorante verte de l'épiderme y change à peine de couleur.

Pour en finir avec les Lichens fruticuleux, je dirai quelques mots des Usnées qui atteignent parmi eux les plus grandes dimensions.

M. de Notaris a écrit (1) que les Usnées se distinguaient en outre, entre tous les autres Lichens gymnocarpes, par un thalle d'une structure plus complexe ; cependant, si je ne me trompe, la plupart des espèces de ce genre diffèrent peu, à cet égard, des Lichens précédents. Les branches cylindriques de l'*Usnea barbata* (*florida*) Fr., le type du genre, sont revêtues à l'extérieur d'un tissu corné, formé de cellules polyédriques globuleuses, à parois extrêmement épaisses. Sous cette sorte d'épiderme on trouve une couche de filaments blancs, lâchement entrelacés, et

(1) Voy. *Giorn. bot. ital.*, ann. 3, t. II, part. 1, p. 178 (fasc. 9).

qui emprisonnent beaucoup d'air ; c'est à la surface extérieure de cette couche médullaire que sont épars des groupes de gonidies vertes. L'axe très épais de la branche est un cylindre plein, fort dur, et dans la structure duquel il n'entre que des cellules linéaires ou fibreuses, parallèles entre elles, et dont le canal intérieur est très étroit, sinon même tout à fait oblitéré. Chez d'autres espèces du même genre, telles que l'*Usnea flaccida* Hoffm. (1), les éléments fibreux du cylindre central (ou longs fils solides, dont le diamètre varie de 3 à 6 millièmes de millimètre) sont en partie dissociés, et dans leur agencement représentent très bien un cordonnet fait en tissu de coton.

Quant aux *Collema*, dont il me reste à parler, personne ne doute qu'ils ne diffèrent beaucoup des autres Lichens à cause de la structure de leur thalle et de sa nature muqueuse qui les a fait appeler par les auteurs allemands des *Gallertflechten* ou *Lichenes gelatinosi*. La plupart des lichénographes les considèrent aujourd'hui comme les principaux types d'une famille ou tribu spéciale dite des Byssacées (Fries [2]) ou des Collémacées (Montagne [3]), et que M. de Flotow, qui l'a particulièrement étudiée en ces derniers temps, tient pour intermédiaire entre les vrais Lichens et les Algues d'eau douce (voy. la *Linnæa*, tom. XXIII [1850], p. 148) (4).

Des diverses espèces de *Collema* qui croissent autour de Paris, les plus communes peut-être, et celles que nous prendrons pour exemples, sont les *C. cheileum* Ach. et *C. jacobeæfolium* DC. La fronde du premier est divisée en lobes arrondis et tient au sol par des houppes de rhizines blanches, rameuses, et formées de séries simples de très longues cellules (d'environ $0^{mm},003$-004 en diamètre), dont la membrane semble très épaisse.

(1) *Evernia divaricata* Ach. — Fries, *Lich. ref.*, p. 25. — Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. VI, n. 545. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e éd., t. XI, no 545.

(2) Voy. Fries, *Syst. orb. veget.*, p. 291 ; et *Summ. veget. Scand.*, p. 121.

(3) Voy. d'Orbigny, *Dict. univ. d'hist. nat.*, aux mots Byssacées (t. II, p. 790) et Lichens (t. VII, p. 351).

(4) « *Plantæ* (Byssaceæ) *hinc* Phyceis, *præsertim infimis, structura vitaque amphibia, illinc* Lichenibus *vita interrupta fructificationeque affines.* » Montagne, *in* Ram. de la Sagra, *Hist. de Cuba*, Bot., p. 105.

Ce thalle est mince et uniformément vert dans toute son épaisseur ; il se compose de filaments ou tubes rameux et incolores, noyés dans un abondant mucilage (1).

Le *C. jacobeæfolium* DC. doit son nom à sa fronde laciniée, qui offre dans sa structure, de plus que le précédent, des grains verts très nombreux et disposés presque tous en longs chapelets; ces grains, parmi lesquels il en est de plus gros que les autres, sont aussi plongés dans une gangue muqueuse commune, et mêlés à des filaments continus. L'adhérence du lichen au sol est également obtenue à l'aide de nombreux filaments incolores, rameux, presque vides de matières solides, à peine cloisonnés, et dont le diamètre varie entre $0^{mm},003$ et $0^{mm},005$.

La matière mucilagineuse, qui forme la plus grande part de la masse de ces plantes, n'a point de texture appréciable; bien qu'elle ne se colore pas très sensiblement, elle devient cependant plus visible quand elle est plongée dans une solution d'iode; celle-ci teint en jaune brun tous les autres éléments du thalle.

La fronde des mêmes *Collema* a en quelque manière la consistance et l'aspect d'un *Nostoch*, mais elle en diffère dans son organisation intime par la présence des tubes rameux et continus dont il vient d'être parlé ; car ce sont en effet des organes très distincts des filaments moniliformes, qui se trouvent seuls dans la gangue muqueuse des *Nostoch*. Néanmoins on n'est pas surpris que plusieurs auteurs aient confondu ces Algues avec les *Collema* (2), et qu'aujourd'hui encore M. Fries les leur associe dans

(1) Telle serait aussi, suivant M. Kœrber, l'organisation du *Collema hæmaleum* Sommerf. (Voy. la *Flora*, t. XXIV [1841], p. 18.)

(2) Cassini regardait les *Nostoch* comme des formes stériles des espèces du genre *Collema*, mais il déclarait prudemment n'être pas complétement satisfait des observations qui l'avaient conduit à cette opinion (voy. le *Journ. de phys.*, etc., de Delamétherie et de Blainville, t. LXXXIV [1817], p. 395 ; et le *Bull. des sc. par la Soc. philom.*, année 1817, p. 81-82 [5 avril]). Ventenat, au contraire, se demandait si « les Lichens gélatineux ne seraient pas des Nostoch qui auraient changé de forme » (*Tabl. du règne vég.*, t. II [an VII], p. 36) ; et termine par cette réflexion un résumé ou extrait de la monographie qu'il dit avoir écrite, en 1793, « sur les plantes lichéneuses, » mais à laquelle il ne paraît pas qu'on ait jamais rien emprunté. Les deux genres *Nostoch* et *Collema* servent,

la première section de ses Byssaceæ (1). On justifie ce rapprochement en attribuant aux *Nostoch* une fructification conceptaculaire analogue à celle des Verrucariées; mais bien que M. Wallroth ait dit, il y a une vingtaine d'années (2), avoir constaté ce mode de fructification dans le *Nostoch commune* Vauch. (*Thrombium Nostoch* Wallr.), aucun autre botaniste, que je sache, n'a depuis renouvelé la même observation.

L'analogie des *Nostoch*, et particulièrement du *Nostoch commune*, avec les *Collema* précédemment nommés, le *C. pulposum* Ach. et autres semblables, résulte tant de la structure que de l'homogénéité de la fronde dans ces diverses plantes. En effet, chez les *Collema*, dont la consistance rappelle celle des *Nostoch*, les deux faces ou les régions épidermiques inférieure et supérieure du thalle, ne se distinguent guère des parties plus profondes que par une condensation particulière des chapelets verts ou des filaments continus incolores, et par une légère teinte brune qu'affecte la gangue muqueuse qui les enveloppe (3). Mais les *Collema lacerum* Ach. (*Leptogii sp.* Fries, Flotow), *C. corniculatum* Hoffm. (*Obryzum* Wallr. *olim*) et autres analogues (4), qui se rapprochent davantage des Lichens foliacés ordinaires par la ténuité et la flexibilité de leur thalle, participent aussi à la structure de ces derniers, quant à la nature de leur épiderme, qui est formé de cellules polyédriques intimement unies; néanmoins le centre de leur fronde n'est pas autre que dans les *Collema* muqueux.

Les détails dans lesquels nous venons d'entrer montrent que les frondes de la structure la plus simple sont encore assez

disait M. Hornschuch, à unir les Algues d'eau douce aux Lichens (*Nov. act. nat. cur.*, t. X, part. II, p. 536).

(1) Voy. sa *Summ. veg. Scand.*, p. 121. M. de Flotow adopte cette classification (*Linnæa*, t. XXIII, p. 160. — 1850).

(2) Voy. sa *Flora crypt. Germ.*, t. II [1831], p. 295.

(3) « Collemata *kein gedoppeltes* stratum, *od. doch nur beide* strata *in Verschmelzung zeigen.* » Martius *in Flora*, IX [1826], 213.

(4) Voy. l'analyse du *Leptogium marginellum* Mntgn. publiées par M. Montagne, *Hist. de Cuba, Bot. cryptog.*, p. 115, pl. VI, f. 2.

complexes, quant au nombre et à la forme variée de leurs éléments, ce qui enlève beaucoup de valeur à la division proposée, des thalles des Lichens, en thalles homogènes (*homœomerische oder gleichschichtige Thalle* Wallr., Martius, etc.), et en thalles hétérogènes (*ungleichschichtige oder heteromerische Thalle*) (1). Car les *Collema* qui, suivant M. Wallroth, devraient former à eux seuls la première classe, sont loin d'offrir des frondes vraiment homogènes ou similaires, et ne sont point davantage privés absolument, comme le prétendait M. Martius (*loc. sup. cit.*, p. 210), de couche grenue verte ou gonimique (*grüne Kœrnerschicht*); si, en effet, ainsi que nous l'avons vu, la matière verte est chez quelques uns dissoute dans le mucilage de la fronde, chez un plus grand nombre elle est concentrée en globules, qui pour être réunis en chapelets (2), ou quelquefois dispersés sans ordre apparent dans toute l'épaisseur du thalle, n'en semblent pas moins des organes analogues aux gonidies des autres Lichens (3).

Il résulte en outre des observations contenues dans les pages précédentes, que le plus souvent la surface du thalle possède une couleur propre, qui appartient aux cellules extérieures de la couche corticale; mais dans ce cas même, à raison de la transparence ordinaire de cette écorce, si elle est humide, la couleur verte ou bleuâtre des gonidies contribue très souvent d'une manière sensible à la teinte générale du Lichen. Aussi M. Eschweiler soutenait-il trop absolument, contre l'opinion commune, que

(1) Voy. Martius dans la *Flora*, t. IX (1826), p. 213, et Wallroth cité par lui.

(2) M. Eschweiler a cru reconnaître dans le *Collema oblique-peltatum* Eschw. que ces chapelets procèdent des filaments tubuleux et continus, à l'intérieur desquels il aurait observé quelques uns des grains verts dont il s'agit, qu'il qualifie de *spores*. (Voy. Eschw., *Icon. selectæ plant. crypt. Bras.*, p. 28, tab. XI, fig. 4-6.) M. Kœrber, au contraire, semble penser (voy. la *Flora*, *loc. sup. cit.*, p. 18) que ce sont les chapelets qui engendrent les filaments incolores.

(3) C'est aussi le sentiment qu'a exprimé M. Kœrber dans ses remarques sur la multiplication *individuelle* des Lichens. Suivant cet auteur, les séries moniliformes de grains verts seraient des sortes de sorédies issues d'une gonidie isolée (« *Mutterzelle*..., gonidium *in der Periode wo es ein* soredium *geworden ist.* » — Voy. la *Flora*, t. XXIV [1841], p. 12, 13 et 17).

la couche gonimique ne prend point part à la coloration du thalle, laquelle, suivant lui, serait toujours exclusivement due aux utricules superficiels du Lichen. (Voy. Eschw., *loc. sup. cit.*)

A une époque où l'organisation des Lichens était encore très peu connue, MM. Lamarck et De Candolle écrivaient dans leur *Flore française :* « Si l'on frotte un Lichen de manière à déchirer ses cellules, sa substance interne de blanche qu'elle était, devient verte. Ce phénomène, qui est particulier à cette famille, paraît dû, suivant les observations de M. Ramond, à l'extravasation d'un suc propre (1), contenu dans des cellules particulières. » (Ouvr. cité, t. II, p. 231.) Je ne sache pas qu'on ait jamais observé de véritables sucs propres dans les Lichens ; celui dont il est ici question n'est évidemment que la chlorophylle contenue dans les gonidies. Cette substance ne semble point en général y différer, de ce qu'elle est habituellement dans les tissus des végétaux phanérogames (2), et l'on conclurait à tort, qu'elle y présente une consistance moins solide de ce que M. Wallroth la qualifie de *lympha vegetabilis viridis* (*Conf.* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, t. II, p. 285). M. Bayrhoffer la désigne sous le nom de matière gommeuse (*gummiartige Masse*) (3).

II. *Développement du* thalle.

Considéré dans son mode de développement, le thalle des Lichens offre des faits intéressants à signaler.

Bien que ces végétaux soient privés de racines véritables, que

(1) M. Léman a dit aussi « que le tissu spongieux et blanc des Lichens verdit à l'air, ce qui est dû sans doute à un suc propre décoloré par l'action de l'air ; » et « qu'ils donnent de l'oxygène, lorsque, mis sous l'eau, on les soumet à l'action du soleil. » (Voy. le *Dict. d'hist. nat.*, de Levrault et Le Normant, t. XXVI [1823], p. 259, v° Lichens.) Les mêmes remarques ont été consignées à peu près dans les mêmes termes par M. Fée. (Voy. le *Dict. class. d'hist. nat.*, t. IX [1826], p. 369.)

(2) Les doutes que M. Kœrber exprime à cet égard semblent peu fondés. (Voy. ses *Bemerk. ueb. individ. Fortpfl. der Flecht.*, dans la *Flora*, t. XXIV [1841], p. 8.)

(3) *Einig. ub. Lich. u. deren Befrucht.*, p. 5.

les appendices inférieurs de leur fronde offrent plutôt le caractère de crampons ou d'organes de sustentation, que celui d'organes de nutrition, et imitent en quelque manière les racines de certaines phanérogames fausses parasites, néanmoins, eu égard aux relations de position de la fronde et des appendices dont il s'agit, et à la direction opposée de leur végétation, on peut comparer l'accroissement des Lichens à celui des végétaux les plus complets, et leur accorder, à certains égards, la double polarité qui caractérise les tiges et les racines (1). De même que, relativement au collet, ces deux parties de l'axe végétal ont un développement centrifuge, et que l'accroissement particulier de chacune d'elles en largeur l'est également, de même la végétation des Lichens est à la fois acrogène et amphigène, expressions qui suffisent à définir l'accroissement d'un être organisé dans les trois dimensions de l'étendue.

Ce double mode de développement ne donne qu'au plus petit nombre des Lichens des thalles caulescents ou fruticuleux (*thalli centripeti* Fr.), c'est-à-dire des tiges ou rameaux cylindriques, comme en possèdent les *Cladonia*, *Stereocaulon*, *Roccella*, *Usnea*, et autres genres ; habituellement il n'engendre que des organes minces, laminaires, comparables aux feuilles des plantes supérieures (*thalli centrifugi* Fr.), et dans lesquels, en raison de cela, on ne considère plus guère que le développement amphigène ou en largeur.

Du mode de germination propre aux Lichens, et dont je parlerai bientôt, on tire la conséquence nécessaire, confirmée d'ailleurs par les faits, qu'un Lichen, qui n'est point provenu d'un organe de prolification, a commencé d'être par son hypothalle, ou mieux par le plexus filamenteux initial (*protothallus*

(1) Il n'est évidemment question ici que d'analogies, et c'est pour avoir pris dans un sens trop absolu les termes appliqués aux plantes supérieures, qu'Acharius écrivait : « *Nullam plantam acaulem esse prædicavit* Hedwig... *sed minus certam* (*hanc opinionem*) *esse docent omnes* Lichenes, *quorum thallus receptaculum quoddam universale gongylorum et apotheciorum potius est, trunci v. caulis faciem tantum habens... validiores subsunt rationes* (*quæ*) Lichenes *acaules esse potenter* (*testantur*). » (Ach., *Lichenogr. univ.*, p. 4.)

Meyer *et aliis*), qui a engendré et porté les premiers rudiments du thalle (1). J'ai déjà comparé, comme l'avait fait M. Montagne (2), cet état primordial du Lichen avec le *mycelium* des Champignons (3); il est constitué comme celui-ci par des filaments rameux, articulés, tantôt transparents et incolores, tantôt teints de couleurs plus ou moins foncées.

Chez les Lichens foliacés comme les *Peltidea*, les *Sticta*, les *Parmelia* et autres grands types, les appendices inférieurs du thalle sont bien distincts de la couche médullaire ou de la paroi épidermique, qui peut la recouvrir; au contraire, dans la plupart des Lichens crustacés ou pulvérulents, ces appendices hypothalliens manquent ou se confondent avec les éléments fibreux de la zone médullaire, qui, en ce cas, est habituellement dépourvue d'épiderme, et s'applique intimement à son support. Observe-t-on, par exemple, l'*Urceolaria scruposa* Ach. ou telle autre espèce crustacée analogue, on trouve que les filaments médullaires de son thalle servent à le fixer au corps qui le porte, en même temps, sans doute, qu'ils remplissent d'autres fonctions plus particulièrement essentielles à la vie de la plante. Quand celle-ci végète sur le sable, on peut voir les mêmes filaments s'y enfoncer exactement comme le *mycelium* de divers Champignons (Hyménomycètes) terrestres. Il existe même, comme on sait, beaucoup d'espèces (*ex. gr. Lecidea rupestris* Ach., *Verrucaria immersa* Pers., *V. purpurascens* Hoffm., *Lichen exanthematicus* Sm., etc.) qui exercent sur les roches calcaires les plus dures une action telle que leurs apothécies s'y enchâssent

(1) « ..... *Insignis vulgo observatur differentia in individuis e sporidiis et e gonidiis ortis; illa statu hypothallino incipiunt; hæc conglutinando plura gonidia immediate in thallum explicantur...* » (Fries, *Lich. europ. reform.*, p. LVII.) Cet état nématoïde du Lichen est ce que M. Bayrhoffer appelle aussi *prothallus;* « le *prothallus*, dit-il, naît tant des spores parfaites que des spores imparfaites ou *androspores;* il est fugace chez beaucoup de Lichens, c'est-à-dire qu'il se recouvre très vite d'une couche secondaire; chez d'autres, il est plus persistant et prête à plusieurs des bords blancs ou diversement colorés... » (*Conf.* Bayrhoff., *Einig. ub. Lich.*, p. 1.)

(2) *Hist. de Cuba*, BOTANIQ., p. 121.

(3) Voyez le journal *l'Institut*, XVIII^e^ ann. (1850), n° 849, p. 117.

profondément, tandis que les filaments fragiles et irréguliers de leur thalle se mêlent aux molécules à peine désagrégées de la pierre.

Si le Lichen crustacé se développe sur un sol qu'il ne puisse pénétrer, comme sur un silex, par exemple, alors ses éléments filiformes s'étalent dans toutes les directions autour du point où le thalle a pris naissance ; c'est ce que montrent très bien plusieurs des Lichens que nous avons déjà cités, tels que le *Lecidea confervoides* Schær., l'*Urceolaria cinerea* Ach., la plupart des *Verrucaria* silicicoles, le *Parmelia pallescens* Fr., et une foule d'autres espèces. Dans de telles conditions, la rencontre des filaments hypothalliens de deux ou plusieurs thalles voisins détermine la formation de ces lignes faiblement saillantes, qui dessinent si fréquemment sur les rochers, ou l'écorce des arbres, une sorte de tracé géographique au travers des Lichens variés dont leur surface est couverte.

En ces exemples, les filaments hypothalliens se voient presque toujours dans la dépendance immédiate d'un thalle plus ou moins développé, qui semble contemporain de leurs premiers commencements, mais qu'ils ont dû précéder cependant, puisque c'est d'eux que procède le parenchyme utriculaire et gonimique du Lichen, lequel ne prend d'accroissement qu'au fur et à mesure qu'ils en acquièrent eux-mêmes.

Ce développement simultané et centrifuge engendre le plus souvent un thalle circulaire ou disciforme. Ce thalle est simple ou continu, s'il n'a qu'un centre de végétation, comme dans le *Parmelia parietina* Ach., les *Placodium murorum* DC., *Squamaria lentigera* DC. et autres espèces semblables, chez lesquelles le disque central de la fronde en est la région la plus âgée, celle qui se détruit la première, tandis que tous les phénomènes de l'accroissement se passent dans la zone marginale. Mais il est aussi des Lichens, dont le thalle adulte se compose souvent de la réunion de plusieurs petites frondes qui ont eu chacune leur centre particulier de végétation, et pris naissance simultanément sur des points différents d'un même hypothalle; plusieurs des Lichens à fronde tesselée, surtout parmi les *Rhizocarpon* DC.,

et un grand nombre d'autres espèces crustacées reconnaissent une pareille origine.

Chez les Lichens foliacés proprement dits, cette confusion des frondes nées sur un même hypothalle byssoïde ne saurait avoir lieu, car celles-ci n'ont avec lui qu'un point de contact, qui est celui de leur origine; de toutes les autres parts, elles en sont complétement libres et indépendantes, et par suite elles ne peuvent non plus contracter entre elles des soudures ou des anastomoses, capables de tromper l'observateur sur leur véritable nature. On a des exemples faciles à rencontrer de ces sortes de Lichens dans les genres *Peltidea*, *Cenomyce* et autres analogues. L'hypothalle primitif ou *protothallus* de ces Lichens imite entièrement le *mycelium* des Champignons; il rampe indifféremment à la surface de tous les corps, et les couvre d'un voile arachnoïde presque incolore, qui paraît avoir échappé à l'observation de la plupart des lichénographes. Celui du *Peltidea polydactyla* Ach. s'étend parfois jusque sur les tiges et les feuilles des mousses vivantes, et, sous la loupe, on l'en peut détacher sans endommager celles-ci; il s'obtient de la sorte sans mélange de corps étrangers, et l'on constate qu'il sert de base commune à une multitude de jeunes thalles nés de ses filaments constitutifs, et qui semblaient, au premier abord, tout à fait étrangers les uns aux autres.

La même chose a lieu pour les *Cenomyce pyxidata* Ach., *coccifera* Ach. et autres semblables. On sait que les jeunes individus de ces espèces de Lichens forment par leur réunion des sortes de gazons d'un vert pâle, très communs dans les bruyères, les pelouses ombragées des bois, etc.; or il est facile de s'assurer qu'ils naissent tous d'un plexus filamenteux, d'une sorte de rhizome byssoïde, comme celui qui est figuré dans la planche XI ci-jointe. On doit, pour l'observation facile de cet organe, le prendre de préférence sur des pierres dures, desquelles, après quelques lavages faits avec soin, on le détache dans un grand état de pureté; puis à l'aide de la loupe et du microscope, on étudie à sa surface comment les jeunes thalles en procèdent. Çà et là sur ses filaments élémentaires s'engendrent de petites cellules sessiles, sphéroïdes et incolores, qui après s'être multipliées, donnent

naissance à leur tour à des cellules plus grandes, où s'amasse de la chlorophylle. C'est ainsi que s'organisent lentement les premiers rudiments ou plutôt la base pulvinée d'autant de nouveaux thalles ; car bientôt après, chacun de ces coussinets verts s'allonge horizontalement sous une forme laminaire, d'abord spathulée, et devient une fronde, qui éloigne sans cesse davantage son sommet du réseau filamenteux, sur lequel elle est implantée, sans jamais contracter avec lui d'autre adhérence. Il arrive même au bout d'un certain temps de végétation, que son union avec le byssus générateur est détruite, en sorte qu'elle devient libre ou n'adhère plus aux corps qui la portent, que par les rares appendices de sa face inférieure. Chez nos *Cenomyce* indigènes, cette fronde acquiert quelquefois, sous une forme rubanée et diversement ramifiée, d'assez grandes dimensions (*ex. gr. C. endivifolia* Ach., *C. alcicornis* Ach., etc.) ; plus souvent elle reste très petite, et pousse de sa face supérieure des sortes de tiges fistuleuses, cyathiformes ou cylindriques, presque simples ou très ramifiées, suivant les espèces.

Dans les *Peltidea*, les jeunes frondes procèdent du rhizome nématoïde déjà signalé, de la même manière que celles des *Cenomyce* ; elles ne lui adhèrent aussi que par leur point d'origine, et leur développement est toujours horizontal ou parallèle au sol, vers lequel elles envoient de leur face inférieure un grand nombre de crampons linéaires. Ces frondes, en outre, gagnent incessamment en largeur, à mesure qu'elles s'allongent, de sorte qu'elles acquièrent la forme plus ou moins régulière d'un triangle isoscèle, ayant pour base un arc de cercle. Le sommet de ce triangle, qui correspond à la base de la fronde, se détruit peu à peu après s'être détaché du byssus générateur ; sa base, au contraire, est la zone marginale et terminale du thalle, celle qui s'accroît sans cesse et fructifie. Une pareille fronde représente un secteur de cercle, pris dans le thalle disciforme du *Parmelia parietina* Ach., et reproduit sur une grande échelle le mode de végétation qu'affecte le *prothallium* des Fougères. On retrouve le même genre d'accroissement plus ou moins caractérisé, chez d'autres Lichens foliacés, et en particulier chez plu-

sieurs *Sticta* et *Parmelia* à fronde multipartite, qui rappellent de tout point la végétation de diverses espèces de Jungermannes (*v. gr. J. epiphylla*) et autres Hépatiques (*ex. g. Marchantiæ*). Si, au lieu d'être horizontal, ce mode d'accroissement s'exerce dans le sens vertical, il produit un thalle fruticuleux et cespitiforme, comme est celui des *Evernia*, *Ramalina*, *Cetraria*, etc. ; il se confond alors avec le développement propre aux *Cladonia*.

De tout ce qui précède, il suit que les organes de la végétation consistent pour les Lichens de la structure la plus complexe, dans une sorte de rhizome byssoïde indéfini, souvent à peine visible, que l'on peut comparer au *mycelium* des Champignons, ou mieux aux *protonemata* des Mousses, puis dans leur thalle proprement dit, plus ou moins distinct de ce byssus, et plutôt analogue, en général, à la fronde des Algues ou à celle des Hépatiques qu'au même *mycelium* des Champignons, quoi qu'en aient pensé autrefois Cassini et Duchesne. (Voy. le *Bull. des sc.* par la *Soc. Philom.*, ann. 1817, p. 100.) Cette analogie justifie à la fois l'affinité que A.-L. de Jussieu estimait exister entre les Lichens et les Hépatiques (« *Hepaticis analogi sunt Lichenes.* » Juss., *Gen. Plant.*, p. 7), et celle qui unit aussi les Lichens et les Algues, comme le rappelait M. Martius, lorsque comparant ces deux ordres de végétaux, il les disait exactement parallèles dans la série de leurs genres respectifs, de façon que les Lichens seraient des sortes d'Algues aériennes (*Luftalgen*) (1), et les Algues en quelque manière des Lichens aquatiques (*Flechten des Wassers*) (2). (Voy. la *Flora*, ann. 1826, t. IX, p. 213.)

(1) « Un lichen est, à proprement parler, une algue émergée, » a dit M. Montagne, qui donne aussi la qualification d'*Algæ æreæ* aux Byssacées. (Voy. *Hist. de Cuba*, Botaniq., pag. 105 et 119.)

(2) Suivant M. Hornschuch, le *Parmelia parietina* Ach. et quelques espèces analogues correspondraient aux Algues d'eau douce, tandis que les *Usnea*, *Evernia*, *Roccella*, *Sphærophoron* et autres seraient plus analogues aux Algues marines. (Voy. *Nov. act. Acad. nat. cur.*, t. X, part. II, p. 548 et 549.)

§§ — Des organes de la reproduction.

Micheli reconnaissait parmi les Lichens des individus femelles, pourvus de fleurs nues et stériles (*sporæ recentior.*), portées sur des réceptacles de formes diverses, lesquels reçoivent aujourd'hui les noms de scutelles, lirelles, etc. ; et des individus mâles, qui étaient privés de ces organes. Mais il attribuait aux deux sexes de produire des semences ou propagules, qu'il dit avoir vues se développer sur des pierres et même sur les tiges de certains Lichens : à la description qu'il donne de ces organes, il est impossible de n'y pas reconnaître les éléments pulvérulents des sorédies. (Voy. Mich., *Gen. Plant.*, p. 73.)

Suivant Linné (*Gen. Plant.*, éd. VI [1764], p. 566), la poussière blanchâtre des mêmes sorédies représentait l'organe femelle ou reproducteur proprement dit ; et les apothécies caractérisaient les individus de l'autre sexe. Hedwig, au contraire, tenait les scutelles pour les réceptacles des véritales semences des Lichens, mais attribuait à tort le caractère de la masculinité aux sorédies. (Voy. sa *Theor. gener. et fruct. pl. crypt.*, p. 120 et suiv., pl. XXX et XXXI [ann. 1784].) Lamarck, qui plaçait les Lichens parmi les Algues, sembla adopter le même sentiment que Linné sur leur appareil reproducteur (voy. *Dict. encyclop. méthodiq.*, *Botaniq.*, t. III [1789], p. 470) ; et au temps de Poiret, après les travaux d'Acharius (1), c'est à peine si les

(1) On doit regretter que, loin de poursuivre ses observations dans la direction qu'Hedwig avait si heureusement su donner aux siennes, même en ce qui regardait les Lichens, Acharius n'ait tiré aucun parti des travaux de son devancier, et semble avoir cherché à les amoindrir par une contradiction qu'il n'appuie pas toujours sur de solides raisons. La *Lichenographia universalis* du botaniste suédois montre suffisamment quelle connaissance imparfaite il avait de l'appareil reproducteur des Lichens. Sous le nom de *gongyli*, cet auteur confond les gonidies, dont il ne mentionne pas la couleur verte, et les spores proprement dites ou leur contenu (*Lich. univ.*, p. 9 et 10). Aussi n'a-t-il bien reconnu la forme de ces dernières que dans un petit nombre de cas. Pour n'en citer qu'une preuve, les figures qu'il publie des spores du *Borrera ciliaris* Ach. (*op. cit.*, tab. IX, fig. 6, B, *f*, *g*) sont beaucoup moins exactes que le dessin donné par Hedwig des mêmes corps, vingt-cinq ans auparavant. Aux expressions si bien choisies de

véritables semences des Lichens étaient connues. (Voy. la même *Encycl. méth.*, *Bot.*, *Suppl.*, tom. III [1813], p. 347.)

D'après Hornschuch (1), dont les observations sur la génération et les métamorphoses des végétaux inférieurs ont été publiées en 1821, les Lichens seraient dépourvus d'organes sexuels. Les moins parfaites de ces plantes se multiplient seulement, dit-il, au moyen de gongyles (*Keimkœrner*), qui forment de petits amas entre les deux couches de tissu, dont se compose le thalle. D'autres d'une organisation plus complexe possèdent des réceptacles ou fruits particuliers qui sont des apothécies excipuliformes ou de petits tubercules. Ces organes, plus analogues à des sortes de fleurs qu'à des fruits véritables, contiennent soit seulement une poussière reproductrice (*Keimpulver*, *Conidium*), soit en outre de petites cellules ou spores (*Blœschen oder Zellchen*, *Sporen*, *Saamen*), qui sont tantôt géminées, tantôt disposées en séries moniliformes. Ces spores proviennent de la décomposition du Lichen en ses organes élémentaires et correspondent aux segments désunis d'une conferve articulée ; les *conidia* représentent plutôt des cellules ordinaires. (*Conf. op. cit.*, p. 544, 549 et 550) (2).

thèques et de spores employées par Hedwig, il substitue les dénominations communes de *cellules* et de *vésicules*, et ne voit même pas de différence essentielle entre les organes désignés de la sorte, car il donne indifféremment aux spores les noms de *vésicules* et de *cellules*, suivant qu'il les croit munies ou privées d'enveloppe particulière (*Lich. univ.*, p. 7). Ailleurs les spores sont appelées des *gongyli* (*op. cit.*, p. 33, 37, 88 et *passim*), mais il applique également cette dénomination tant aux gouttelettes huileuses, ou nucléoles contenus dans les spores (*op. cit.*, p. 52-57 et *passim*), qu'aux gonidies ou cellules constitutives des sorédies (*ibid.*, p. 100, 121 et *passim*). Quant aux raisons qu'il allègue pour démontrer que ces spores ou gongyles ne méritent point le titre de graines, et que les organes qui les renferment ne constituent pas pour les Lichens des fruits dignes de ce nom, attendu qu'on ne saurait dire que les unes et les autres résultent d'une fécondation réelle, analogue à celle qui s'observe chez les plantes phanérogames, ces raisons, dis-je, auraient la même valeur contre les autres végétaux cryptogames auxquels Acharius reconnaissait des graines véritables, puisque même chez ceux-ci, les relations des organes sexuels, ou supposés tels, sont restées, jusqu'à présent, un phénomène fort obscur, sinon tout à fait inexpliqué.

(1) Voy. *Nov. act. Acad. nat. cur.*, t. X, part. II, p. 513.

(2) Les divers articles que MM. Léman et Fée ont consacrés aux Lichens, le

Depuis les perfectionnements apportés à la construction des microscopes, il a été possible d'acquérir des notions beaucoup plus exactes sur les organes de la reproduction des Lichens, et aucun lichénographe ne serait aujourd'hui reçu à les négliger à cause de leur petitesse ou de la difficulté de leur étude, ainsi que Dillen (*Hist. Musc.* [1741], p. 56), Bosc (*Nouv. Dict. d'hist. nat.* [Déterville], t. XVII [1817], *v°* Lichens) et d'autres auteurs, s'y sont crus jadis autorisés par ces motifs.

Ces organes sont seulement de deux sortes, si l'on veut pour l'instant écarter ceux qui ne sont que des propagules, gonidies ou gemmes de diverses formes que M. Wallroth a particulièrement étudiées. Les uns sont connus sous les noms d'apothécies (*apothecia* Achar., *cymatia* Wallr.), scutelles, orbilles, lirelles, périthèces ou conceptacles (1), etc. ; j'ai appelé les autres, en ces derniers temps, du nom de spermogonies (*antheridien* Itzigs., Bayrhoff.).

I. *Des apothécies.*

La forme, sans contredit, la plus générale qu'affectent chez les Lichens les réceptacles où sont placés les organes femelles de la reproduction, est celle d'un disque ou écusson sessile ou stipité,

premier dans le *Dict. des sc. nat.* (Levrault. — 1823 [t. XXVI. — Art. Lichens]), et le second dans le *Dict. classiq. d'hist. nat.* (1826), ne font guère que traduire les écrits d'Acharius, et notamment sa *Lichenographia universalis.*

(1) Sprengel distinguait neuf formes principales dans les réceptacles fructifères (*Saamenbehœltnisse*) des Lichens ; c'étaient : 1° les *Scutellæ* propres aux *Parmelia*, *Urceolaria*, *Sticta*, etc. ; 2° les *Patellulæ* des *Lecidea* ; 3° les *Peltæ*, qui ont valu aux *Peltigera* le nom qu'ils portent ; 4° les *Orbillæ* (*Usnea*) ; 5° les *Pilidia* ou *Cephalodia*, qui appartiennent aux *Cladonia*, *Bœomyces* et autres Lichens analogues ; 6° les *Tricæ* particulières aux *Gyrophora* ; 7° les *Lirellæ* caractéristiques des *Opegrapha* ; 8° les *Thalamia* propres aux *Endocarpon* ; 9° et enfin les *Tubercula*, qu'offrent les *Verrucaria* et *Tripethelium*. (Spreng., *Anleit. z. Kenntn. der Gewœchse*, t. III (1804), p. 332-334.) Acharius (*Meth. Lich.*, p. XII et suiv.) et M. Fée (*Ess. sur les crypt. des éc. off.*, p. XXV) ont encore distingué certaines formes particulières de réceptacles par les noms de *Cupulæ*, *Gyromata*, *Globuli*, *Cistulæ*, etc. ; mais le premier de ces auteurs a reconnu postérieurement (voy. sa *Lichenogr. univ.*, p. 5) qu'il y avait avantage à remplacer tous ces termes par la dénomination commune d'apothécie.

plane, convexe (pulviné), ou creusé à la manière d'une coupe peu profonde. On trouve de pareils réceptacles, scutelles ou apothécies, dans les *Lecidea*, *Parmelia*, *Sticta*, *Collema*, *Usnea*, *Cladonia*, etc. ; les réceptacles globuleux et clos, analogues à ceux des Sphéries, appartiennent aux Lichens angiocarpes, tels que les *Endocarpon*, *Pertusaria*, *Verrucaria*, etc. ; ils sont linéaires, sillonnés, simples ou rameux dans les Graphidées, pulvinés et multiples dans les *Chiodecton*, etc., etc.

† *De l'*hymenium *en général.*

Le tissu hyménial (*speiremadochium* Wallr.; *thalamium*, *lamina proligera* Ach. *et aliis* ; *Saamenschicht* Spreng. ; *Fruchtschicht* Bayrhoff.), qui revêt le disque de l'apothécie ouverte des *Parmelia* et autres Lichens semblables, repose sur une trame de cellules très fines et d'une structure habituellement moins régulière que celles de la couche épidermique. Cette trame elle-même, qui constitue l'*hypothecium*, et dans laquelle on pourrait quelquefois distinguer plusieurs régions, procède généralement des filaments de la médulle, ou s'applique immédiatement sur eux ; plus rarement (*ex. c. in Parmelia Acetabulo* Ach., *P. stellari* Wallr., *Physcia fraxinea* DC., etc.), elle a au-dessous d'elle une couche de gonidies. La lame proligère ou le disque de la scutelle n'admet dans sa composition que des paraphyses et des thèques (*asci* Eschw.) (1) entremêlées, les unes et les autres implantées verticalement, comme dans l'*hymenium* des Champignons thécaphores (2), sur le tissu qui leur a donné naissance. Ces organes varient peu dans leur forme générale, et, sauf quelques exceptions, ils sont intimement soudés les uns aux autres, de façon même qu'ils ne peuvent guère être facilement dissociés pour l'étude qu'au moyen d'agents chimiques (3).

(1) « *Mutterzellen die durch freie Zellenbildung mehrere Keimzellen, in bestimmter Zahl, erzeugen.* » Nægeli, *Neuern Algensyst.*, p. 168.

(2) Bosc attribue à Palissot de Beauvois d'avoir montré le premier, dans un mémoire lu à l'Académie des Sciences en 1780, que les scutelles des Lichens offraient la structure des Pézizes. (Voy. le *Nouv. Dict. d'hist. nat.*, t. XVII [Déterville, 1817]. v° Lichens.)

(3) Suivant M. Bayrhoffer (*Einig. ub. Lichen.*), les scutelles auraient une struc-

Dans le *Parmelia parietina* Ach., le tissu hyménial mesure, par son épaisseur, de 6 à 8 centièmes de millimètre. Les paraphyses linéaires-claviformes y sont composées de cinq à six cellules oblongues associées par leurs extrémités ; elles sont simples ou rarement fourchues, et sont colorées en jaune à leur sommet. Les thèques sont obovales, incolores, plus courtes que les paraphyses, larges de $0^{mm},01$ à $0^{mm},0125$, et renferment huit spores (*speiremata* Wallr., *sporidies* Mntgn. *et aliis*) ovales ; la membrane dont elles sont faites est épaisse de $0^{mm},0015$ environ, ce dont on peut s'assurer en pratiquant une coupe parallèle à la surface de la scutelle. La teinture d'iode employée seule colore en bleu foncé le tissu amorphe sous-hyménial, la membrane des thèques et les paraphyses, à l'exception cependant des cellules terminales de celles-ci qui conservent à peine altérée leur couleur naturelle jaune.

Si l'on enlève à l'apothécie du *Parmelia aipolia* Ach., *Meth.*, p. 209 (*Imbricaria aipolia* DC.), une lame mince de son hyménium, par une coupe parallèle à sa surface, on obtient ainsi une sorte de dentelle ou de crible dont les mailles sont fort inégales (voy. pl. I) ; les plus grandes, qui ont $0^{mm},01$ à $0^{mm},013$ en diamètre, correspondent à la cavité des thèques : elles sont largement ouvertes ou affaissées sur elles-mêmes ; les plus petites ouvertures

ture plus complexe que je ne semble ici le supposer. Cet auteur distingue, en effet, dans ces organes, indépendamment du réceptacle commun (*Gehœuss*) qui leur est fourni par le thalle ou sa couche corticale, 1° un réceptacle plus intérieur (*Spermatheka*), et un corps celluleux (*Schlauchboden*) dont la réunion compose ce que j'ai nommé la région de l'*hypothecium* ; 2° des *prosphyses femelles* (*weibliche Prophysen*) et des *paraphyses* ; 3° enfin des thèques avec ou sans sac interne (*Sporensack*). J'avoue qu'il m'a été impossible de reconnaître deux sortes d'organes parmi les paraphyses qui sont mêlées aux thèques, et je crains que les distinctions établies par M. Bayrhoffer ne reposent sur des observations incomplètes ou fautives. De même il ne me paraît aucunement nécessaire de partager l'*hypothecium*, comme M. Eschweiler l'a fait aussi quelquefois, en deux ou plusieurs régions particulières qui recevraient des noms spéciaux : ce serait le supposer beaucoup plus hétérogène qu'il ne l'est habituellement ; et, d'autre part, il y aurait trop souvent impossibilité à fixer des limites précises aux zones diverses qu'on y voudrait voir.

donnent le diamètre fort étroit du canal intérieur des paraphyses. Il est assez difficile d'apercevoir la limite externe des membranes qui constituent, soit les cellules des paraphyses, soit les thèques elles-mêmes. La matière qui réunit ces organes a été regardée comme une excrétion intercellulaire (1) ; mais elle n'est peut-être, en quelques cas, que le résultat de l'épaississement de leurs parois extérieures, dont elle ne se distingue par aucun caractère particulier. Plongé, en effet, dans l'eau iodée, le fragment que nous examinons se colore sur-le-champ, et d'une manière uniforme, en bleu très vif. Si c'est une coupe verticale de la scutelle qui est soumise à l'action du même agent chimique, l'*hypothecium* se colore aussi en bleu et conserve cette teinte pendant plusieurs jours, ainsi que le sommet des thèques, tandis que les autres régions du parenchyme hyménial qui avaient bleui se décolorent plus rapidement. L'acide sulfurique employé après l'iode convertit le tissu proligère en une gelée bleue, et le dissout entièrement peu à peu; mais il ne fait point passer au bleu les parties du Lichen que l'iode avait seulement teintées en jaune ou en brun.

L'étude des apothécies du *Peltigera horizontalis* Hoffm. présente à peu près les mêmes faits à observer. Les paraphyses, à cause de l'abondante matière agglutinante dans laquelle elles sont plongées, n'ont point, quand on parvient à les isoler, des contours nets et précis ; cependant on y reconnaît la présence de quelques cloisons à peine visibles. Toutes sont très fines, longues de $0^{mm},08$ à $0^{mm},1$, épaissies et colorées en brun au sommet, où leur diamètre égale environ $0^{mm},005$; leur transparence est parfaite, et elles renferment une matière plastique que l'iode teint en jaune brun, tandis que leur membrane prend sous l'influence de cet

(1) M. Hugo Mohl l'a désignée autrefois sous le nom de matière gélatineuse (*gelatinose Masse*), dans son travail sur l'appareil reproducteur des plantes cryptogames (voy. la *Flora*, t. XVI [1833], p. 55), et plus récemment par celui de *substantia intercellularis*, dans une dissertation spéciale à ce sujet (*Erlœuterung u. Vertheidig. meiner Ansicht v. der Struct. der Pflanzensubst.* [1836], p. 7, pl. II, fig. 3 et 4). On trouve une matière semblable en apparence, mais qui n'est pas colorable en bleu par l'iode, dans plusieurs espèces de Champignons, et en particulier dans les *Bulgaria*, *Tremella*, etc.; toutefois elle est bien moins abondante dans les végétaux de cet ordre que dans les Algues.

agent une belle couleur bleue. Les thèques sont sensiblement plus courtes que les paraphyses, et ne dépassent guère 0mm,01 en largeur ; dans la solution d'iode elles bleuissent plus rapidement que les paraphyses, et leur sommet surtout se colore d'une teinte très foncée, ce qui peut être dû à l'épaisseur plus grande que possède en ce point leur membrane constitutive. A l'extrémité supérieure de leur cavité, l'iode colore en bleu presque noir un point déterminé, qui correspond au lieu de la déhiscence ou de la déchirure de la thèque lorsqu'elle émet les spores; car après cette déhiscence, il ne reste plus du point en question qu'une trace plus ou moins effacée ou détruite. (Voy. pl. VIII.)

Dans le *Peltigera horizontalis*, aussi bien que dans le *Parmelia parietina*, le tissu sur lequel repose la lame proligère, c'est-à-dire l'hypothèce, procède immédiatement du feutre médullaire, et il est formé de petites cellules très irrégulières. La jeune apothécie du *Peltigera horizontalis* est recouverte par un voile brun, qui n'est autre chose que la couche épidermique du thalle étendue au-dessus du disque hyménial (voy. pl. VIII, fig. 8) (1). Celui-ci représente d'abord une sorte de gangue muqueuse incolore que l'iode teint en jaune ; sa coupe horizontale y fait voir une multitude de petits trous qui sont les cavités d'autant de paraphyses linéaires à peine susceptibles d'être distinguées les unes des autres ; les thèques n'apparaissent que plus tard au milieu d'elles.

Les éléments de l'*hymenium* du *Peltigera aphtosa* Hoffm. se teignent en bleu dans la solution d'iode, à l'exception des spores, ainsi que cela a lieu pour les autres espèces du même genre, et celle en particulier dont il vient d'être parlé.

Si l'on soumet l'apothécie du *Collema jacobeæfolium* DC. au même examen que les précédents Lichens, on découvre aussi que les paraphyses y sont linéaires (sous un diamètre d'environ

(1) Ce voile existe aussi avec les mêmes caractères dans les *Solorina*, ainsi que M. Montagne l'a reconnu (voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XVI, p. 84). M. Bayrhoffer (*Ub. Lichen.*, page dernière, fig. 6) suppose à tort qu'il est formé dans le *Peltigera polydactyla* Hoffm. par le tissu filamenteux de la couche médullaire (*Faserschicht* Bayrhoff.).

0^{mm},002), très renflées et colorées en brun au sommet, qu'elles adhèrent fortement les unes aux autres dans leur partie supérieure, enfin qu'elles ne sont point ordinairement colorées en bleu, mais en jaune pâle par l'iode, même après une immersion, prolongée plusieurs jours, dans une teinture aiguisée d'acide sulfurique. Ses thèques, dans les mêmes circonstances, deviennent au contraire d'un très beau bleu, surtout vers le sommet : ces organes, plus courts que les paraphyses, ont une longueur de 0^{mm},11 environ, sur 0^{mm},016 à 0^{mm},02 de diamètre. (Voy. pl. VI, fig. 2.)

On peut répéter les mêmes observations sur le *Collema pulposum* Ach., dont l'appareil reproducteur diffère peu de celui du *Collema jacobeæfolium* DC. (Voy. pl. VII, fig. 3.)

Les scutelles du *Collema lacerum* Ach.; DC. (Moug. et Nestl., *Crypt. V.-Rh.*, n° 1061), qui peut être pris pour type du genre *Leptogium* Fr., sont longtemps presque urcéolées (1), et la lame proligère y repose sur un hypothèce formé de cellules polyédriques très distinctes. Les spores qui sont au nombre de 6 à 8 dans chaque thèque sont ellipsoïdes, acuminées ou simplement aiguës aux deux bouts, et renferment plusieurs rangées transversales de *nucleus*, que séparent des cloisons peu distinctes, et dont la symétrie n'est pas constante. Chaque spore mesure environ 0^{mm},035 en longueur et 0^{mm},01 en épaisseur. (Voy. pl. VI, fig. 10-12.)

Quant au *Collema corniculatum* Hoffm. (2), duquel De Candolle écrivait, en 1815, que ses fructifications étaient encore inconnues (3), son appareil reproducteur est resté jusqu'à présent, si je ne me trompe, très problématique, du moins relativement à sa structure intime. M. Schærer attribue à cette espèce des apothécies patelliformes, assez grandes, superficielles et de couleur brune (voy. Schær., *Enum. crit. Lich. europ.* [1850], p. 249) (4);

(1) M. de Flotow les qualifie à la fois de *biatorines* et d'*imparfaites* (*in Linnæa*, t. XXIII [1850], p. 149). Je ne vois point dans leur forme et leur structure ce qui peut légitimer cette double épithète.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. XI, n° 1058 (*sub titulo Collematis palmati* Ach.).

(3) Voy. *Fl. franç.*, t. II (3^{e} édit.), p. 384.

(4) J.-J. Bernhardi, auquel on doit une *Illustratio Lichenum gelatinosorum*,

tandis que le docteur Wallroth avait dit qu'elle possédait des apothécies incluses dans son thalle et comparables à celles des *Endocarpon* (voy. Wallr., *Naturgesch. der Flecht.*, I [1825], p. 253, et *Fl. crypt. Germ.*, t. II [1831], p. 296). M. de Flotow, faisant, l'an passé, la revue des *Collema*, tient pour vraisemblable que le même Lichen offre à la fois des scutelles et des apothécies closes et imparfaites analogues à celles des *Thrombium* Wallr. (1) ; c'est pourquoi il pense qu'il pourrait bien appartenir au genre *Leptogium* (voy. la *Linnæa*, t. XXIII [1850], p. 184).

Au milieu de cette divergence d'opinions, la vérité est plutôt du côté de M. Wallroth ; cet auteur était certainement fondé à faire du *Collema corniculatum* Hoffm. le type d'un genre particulier, car ce Lichen est réellement angiocarpe. Ses apothécies figurent de petits tubercules perforés au sommet, et groupés en grand nombre vers la partie inférieure des segments principaux de sa fronde. La coupe de ces organes y montre des thèques et des paraphyses disposées comme chez les *Endocarpon ;* les spores, au nombre de six à huit dans chaque thèque, sont ovoïdes et assez longuement acuminées aux deux extrémités : leur longueur totale

dit à propos du *Lichen palmatus* Huds. (*Collema corniculatum* Hoffm.) : « *Scutellas* Hudson *et* Swartz *observarunt (ille fulvas, hic rufas), in Germania frustra ad huc quæsitas.* » (Voy. Schrad., *Journ. fur die Bot.*, t. I [1799], p. 23.) Acharius déclare aussi (*Lich. univ.*, p. 643) n'avoir pas vu les scutelles du même Lichen (*Collema palmatum* Ach.).

(1) C'est dans ce genre *Thrombium* que M. Wallroth a rangé en dernier lieu le *Collema corniculatum* Hoffm., dont il avait fait précédemment le type du genre *Obryzum* (voy. sa *Naturgesch. der Flecht.*, I, 251). Il parle en ces termes des apothécies de ce Lichen : « *Cymatiis exiguis sparsis fuscis immersis..., dein poro » pertusis, prominulis. — Cymatia* Endocarpi Weberi *fructificationibus junioribus » nondum ostiolo hiantibus satis similia, ita persistere nec in scutellas inverti vi- » dentur.* » (Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, t. II, p. 296.) M. Fries fait du même Lichen une espèce de *Nostoch*, genre auquel il attribue une fructification angiocarpe, puisqu'il la compare à celle des *Pyrenothea* (voy. sa *Summa veg. Scand.*, p. 122). En ce point donc, le célèbre professeur d'Upsal suit l'opinion du docteur Wallroth qui, dans son genre *Thrombium*, associe le *Nostoch commune* Vauch. au *Collema corniculatum* Hoffm., et rend ainsi ces Lichens congénères de plusieurs d'entre les *Pyrenothea* de M. Fries. (Voy. Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, t. II, p. 237-297.)

est d'environ $0^{mm},0195$, et leur diamètre au milieu de $0^{mm},0065$. (Voy. pl. VI, fig. 15-18.)

Contrairement à ce que nous avons observé jusqu'à présent, la lame proligère de l'*Urceolaria scruposa* Ach., plongée dans la teinture d'iode, même aiguisée d'acide, n'y acquiert qu'une coloration jaune plus ou moins foncée, qui affecte surtout les paraphyses et le contenu des thèques ; ni celles-ci, ni la matière intercellulaire abondante qui les enveloppe et joint les paraphyses entre elles, ne manifestent de nuances bleues. On peut aussi faire la même remarque à propos des scutelles de l'*Arthonia galactites* Duf., qui offrent en outre cette particularité qu'elles se détachent naturellement du Lichen après avoir mûri leurs spores (1), en laissant à la place qu'elles occupaient des taches lenticulaires où l'on ne trouve plus que quelques filaments hypothalliens incolores.

L'apothécie close des *Pertusaria communis* DC. et *P. Wulfenii* DC. renferme de grandes thèques remarquables par l'épaisseur de leur membrane constitutive, et qui sont jointes à des paraphyses linéaires d'une extrême longueur. Ces organes sont tous plongés dans une sorte de gelée incolore que l'eau distend extrêmement, et ne sont point pressés les uns contre les autres comme dans les espèces précédemment analysées ; soumis à l'action de la teinture aqueuse d'iode, ils se teignent sur-le-champ en bleu très vif, mais la gangue muqueuse qui les enveloppe reste incolore (2).

(1) C'est sans doute un phénomène de cette nature que M. Montagne a observé dans le *Biatora Peziza* Mntgn., décrit dans ce recueil, t. XI (3e série), p. 58-59.

Les spores de l'*Arthonia galactites* Duf., qui sont ovoïdes et biloculaires, mesurent $0^{mm},013$ en un sens et $0^{mm},0065$ dans l'autre ; ses thèques obovales ont environ $0^{mm},06$ de hauteur.

(2) On pourrait citer d'autres Lichens angiocarpes où le mucilage contenu dans les apothécies ne manifeste aucune sensibilité à l'action colorante de l'iode ; le *Verrucaria gemmata* Ach. serait de ce nombre. Il est au contraire des espèces, telles que le *Verrucaria immersa* Hoffm. et l'*Endocarpon tephroides* Ach., chez lesquelles le même mucilage prend sur-le-champ dans l'eau iodée une très belle teinte bleue, exactement comme les thèques et les paraphyses entre lesquelles il est épanché.

C'est aussi le lieu de dire quelques mots de deux Lichens que plusieurs auteurs ont rangés parmi les *Endocarpon*, à cause des analogies qu'ils présentent avec quelques uns d'entre eux : je veux parler des *Endocarpon sinopicum* Wahlenb. (Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 316) et *E. smaragdulum* ejusd. (*Parmelia cervina*, var. *discreta* Fries, *Lich. ref.*, p. 127 ; P. *squamulosa* Ach., *Meth.*, 181 ; Wallr., ouvr. cité, p. 474).

Le premier rappelle à certains égards l'*E. hepaticum* Ach. ; son thalle se compose d'un grand nombre de petites plaques arrondies juxtaposées, et remarquables par la teinte rouge de brique que possède leur couche cellulaire superficielle. L'œil armé de la loupe y découvre çà et là des points brunâtres, déprimés si la plante est sèche, mais qui cessent de l'être au même degré si on l'humecte. Ils sont pour la plupart les ostioles, ou la face supérieure rétrécie d'autant d'apothécies urcéolées plongées dans la substance du Lichen, à la manière de celles des *Endocarpon*. Les thèques et les paraphyses que renferment ces organes naissent presque tous de la partie inférieure de leur cavité. Les paraphyses sont d'une ténuité capillaire, dressées, longues d'environ 16/100 de millimètre, presque simples, inarticulées, et plongées dans une abondante matière agglutinante ; les plus centrales sont, en outre, soudées entre elles d'une manière particulière à leur sommet qui atteint celui de l'apothécie, et colorées dans ce point en brun rougeâtre. Au milieu de ces paraphyses se voient des sporanges obovales, longs de 8 à 11/100 de millimètre, sur une épaisseur qui ne dépasse guère 15/1000 de millimètre. Leur membrane élémentaire conserve longtemps une épaisseur considérable, surtout au sommet ; mais elle finit ordinairement par s'atténuer beaucoup, souvent même au point de sembler disparaître, et laisser à nu la tunique immédiate de la masse fructifère. Celle-ci d'abord demi-solide, d'un jaune verdâtre, presque homogène et transparente, finit par se transformer en un nombre incalculable de très petites spores ovales, qui ne dépassent pas $0^{mm},0035$ dans leur plus grand diamètre, et s'agitent dans l'eau du mouvement brownien, lorsqu'on a détruit par le froissement leur cohésion naturelle. Chaque thèque est en-

tièrement remplie de ces corpuscules, auxquels la teinture d'iode communique une couleur foncée de brun jaunâtre; la membrane du sporange, quand elle est distincte de son contenu, n'est point colorée en bleu par cet agent chimique, qui ne communique cette teinte qu'à l'hypothèce, aux paraphyses, et surtout, semble-t-il, à la matière anhyste interposée entre elles.

L'occlusion de l'apothécie est évidemment moins parfaite dans cet *Endocarpon sinopicum* que dans les espèces plus typiques, telles que les *E. miniatum* Ach. et *E. fluviatile* DC., chez lesquels les paraphyses restent toutes incluses et incolores; à cet égard, le Lichen dont il s'agit serait intermédiaire entre les *Pertusaria* et les *Endocarpon*.

Sous le même rapport de la structure et de la position de ses apothécies, l'*Endocarpon smaragdulum* Wahlenb. est aussi très digne de fixer l'attention. Ce Lichen est regardé, par quelques auteurs, comme un état du précédent (1); cependant, d'après les échantillons que j'en ai pu examiner, il en différerait assez notablement. Les petites squames polygonales-arrondies, dont se compose son thalle, n'excèdent guère, ce semble, 1 millimètre de diamètre; elles naissent, libres entre elles, d'une sorte d'hypothalle ou de couche médullaire épaissie, ordinairement plus ou moins cachée dans les anfractuosités ou les fissures des rochers; et de leur rapprochement résultent des séries linéaires, qui sont d'une couleur brun olivâtre. Si la plante est sèche, les squamules fertiles offrent de larges et profondes dépressions cupuliformes qui imitent tout à fait, sous de moindres dimensions, les excavations scutigères des *Solorina;* mais ces petites cupules disparaissent presque entièrement, et la squamule devient plane ou même légèrement convexe, quand on l'humecte. A la place de chaque dépression se voit une tache circulaire mal définie par sa teinte trop peu différente de celle propre au reste du thalle; cette tache ne fait, d'ailleurs, aucune saillie, et ne possède aucun bord appréciable. Cependant elle n'est autre chose que le disque nu d'une apothécie dont les éléments sont entièrement plongés

(1) *Conf.* Schærer, *Enum. crit. Lich.*, p. 55, *sub titulo Lecanoræ cervinæ* Sch.

dans la substance du lichen; l'*hymenium* y forme une couche épaisse d'environ 12/100 de millimètre, et il est composé tant par des paraphyses linéaires, toutes soudées et colorées en brun foncé à leur sommet, que par des thèques semblables à celles de l'*Endocarpon smaragdulum*, et contenant chacune, comme elles, une innombrable quantité de spores. Celles-ci sont étroitement oblongues, obtuses aux deux bouts, et ne dépassent pas $0^{mm},0032$ dans leur plus grande dimension.

De tous les Lichens angiocarpes, les *Verrucaria* sont ceux dont les apothécies ressemblent le plus aux périthèces des Champignons Hypoxylés, c'est-à-dire des *Sphœria*, *Dothidea* et autres genres analogues. La paroi de ces organes globuleux est formée de cellules polyédriques noirâtres, et leur pertuis terminal est primitivement fermé par une mince membrane brune, en manière de tympan; cette ouverture, dans le *Verrucaria muralis* Ach., a environ $0^{mm},04$ de diamètre. L'*hymenium* qui tapisse intérieurement ces conceptacles n'admet non plus dans sa composition que des paraphyses et des sporanges obovales, plus courts. Les thèques du *Verrucaria atomaria* DC. ont en longueur 6 à 8/100 de millimètre, et 13 à 16/1000 de millimètre en largeur au sommet. Quand elles sont jeunes, elles sont presque solides, ou leur cavité est fort étroite; mais au fur et à mesure qu'elles grandissent, la matière plastique s'engendre plus abondante dans leur sein, et leur membrane élémentaire perd incessamment de son épaisseur. Cependant elles renferment déjà des spores que toute leur moitié supérieure est encore parfois comme solide, ou parcourue seulement dans son milieu par un canal linéaire. Ces organes, soumis à l'action de l'iode, se colorent en bleu pâle mêlé de jaunâtre.

†† *Des* paraphyses *et des* thèques.

MM. Fries (*Lich. ref.*, p. LXIV) et Montagne (1) ont considéré les paraphyses des Lichens comme n'étant le plus souvent

(1) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XV (1841), p. 150 (*Sphœrophoron*); l'*Hist. de Cuba*, Bot., p. 123; et l'art. Lichen du *Dict. univ. d'hist. nat.* de

que des sporanges stériles ou abortifs ; M. Buhse (1), au contraire, n'accorde pas qu'on les puisse attribuer à un avortement normal et régulier des thèques, quelle que soit d'ailleurs leur nature véritable sur laquelle il ne s'explique pas. M. Schleiden (2) et M. Meisner ont aussi depuis partagé ce sentiment (3). Quant à leur structure, ce dernier auteur refuse à M. Buhse qu'elles soient souvent cloisonnées et rameuses ; cependant il m'est presque toujours arrivé, quand j'ai tenu à constater, d'une manière précise, l'organisation de ces filaments, de découvrir qu'ils étaient réellement formés de plusieurs cellules, dont les supérieures seules étaient courtes et colorées ; mais il convient, pour acquérir sûrement cette connaissance, d'employer quelque acide qui désagrége les éléments cohérents de la lame proligère. Cette structure articulée des paraphyses est peu favorable à l'opinion sus-énoncée de MM. Fries et Montagne.

M. Meisner oppose à la même opinion une autre raison tirée de ce que les paraphyses seraient formées d'une seule membrane, tandis que les sporanges, ceux mêmes qui demeurent stériles, posséderaient un double tégument. Je ne sais jusqu'à quel point cette distinction est fondée. Les cellules constitutives des paraphyses sont probablement, aussi bien que les thèques, composées d'une membrane primaire ou intérieure (4), récipient

M. d'Orbigny, t. VII, p. 344, col. 2. Les paraphyses du *Paulia pullata* F. sont de même pour M. Fée des thèques stériles (voy. la *Linnæa*, t. X, p. 472, pl. IV). M. Léveillé a dit aussi des paraphyses des Helvelloidées qu'elles paraissent être des thèques stériles ; qu'on « peut les comparer aux cystides, auxquelles elles ressemblent..., par la diaphanéité et la vacuité apparente. » (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér.. t. VIII [décemb. 1837], p. 331.)

(1) Voy. le *Bull. de la Soc. imp. des natur. de Moscou*, t, XIX (1846), 2e part., p. 325.

(2) Voy. ses *Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 47 (3e édit., 1850).

(3) M. Mohl a donné aux paraphyses du *Borrera ciliaris* Ach. le nom de *Faserzellen* (*faserige Zellen*), expression plus souvent employée par les auteurs allemands pour désigner les filaments de la couche médullaire du thalle. (Voy. Mohl, dans la *Flora*, t. XVI [1833], p. 78, pl. II, fig. 15 *b* ; ses *Vermischte Schriften*, p. 83, pl. III, fig. 15 *b* ; et son mémoire intitulé : *Erlæuter. u. Verth. m. Ans. v. der Pflanzensubst.*, p. 8, pl. II. fig. 4.)

(4) Cette membrane ou cellule interne correspond à l'*utricule primordial* des

immédiat de matière plastique, et d'une enveloppe externe ou secondaire de nature amyloïde. Seulement dans les paraphyses, cette dernière est souvent très mince (1), et se confond avec la membrane interne ; au lieu que dans les thèques elle est extrêmement épaisse, surtout dans leur jeune âge. M. Meisner s'explique autrement l'aspect des jeunes sporanges ; ce que j'y considère comme l'épaisseur de la cellule externe n'est, suivant lui, qu'un liquide mucilagineux et transparent interposé entre elle et le sac intérieur. Mais l'homogénéité de toute la couche transparente qui enveloppe l'utricule primordial (à peine distinct de la matière muco-granuleuse qu'il renferme), la solidité de cette couche, et sa coloration uniforme en bleu par la teinture d'iode (2), ne me semblent pas permettre d'y distinguer, autrement que par la pensée, deux choses différentes, à savoir un sac et son contenu. L'amincissement graduel de cette membrane externe du sporange, à mesure que les spores grossissent, n'a point échappé à M. Meisner, et il l'attribue naturellement à la résorption successive du liquide qu'il suppose exister entre les deux sacs constitutifs de la thèque,

cellules ordinaires, et comme lui se teint en jaune dans l'eau iodée, de la même manière que la matière organisable qui s'amasse en sa cavité. La présence de cet *endosac* (ενδοσακκος ; *Endosack* Bayrh.) dans les thèques n'est pas toujours facile à constater, mais quelquefois il s'isole sans peine du tégument épais dont il est recouvert. En ce cas il conserve habituellement son intégrité, et demeure soudé aux spores ou au *protoplasma* qu'il renferme. Les spores ainsi réunies composent ce que M. Fée a appelé des *glomeruli* (voy. ses *Mém. lichénogr.*, dans les *Nov. Act. Acad. Nat. cur.*, t. XVIII, suppl. I [1841]). Souvent en analysant les périthèces du *Verrucaria immersa* Hoffm., j'ai de la sorte expulsé hors des thèques (qui se brisaient vers le sommet) l'*endosac* entier, et intimement uni à son contenu ; l'iode qui teint en beau bleu l'enveloppe vide du sporange, et en jaune brun le *glomerulus* qui en sort, ajoute à l'évidence du phénomène.

(1) Elle a aussi fréquemment une épaisseur notable, et qu'on peut rendre encore plus appréciable en faisant usage de l'acide sulfurique, comme nous l'avons constaté chez divers Lichens, et en particulier dans les *Peltigera* et les *Collema* (voy. pl. VIII, fig. 5).

(2) Habituellement les thèques ne prennent pas une part appréciable à la coloration plus ou moins foncée qui affecte la partie supérieure des paraphyses : cependant en certains cas, dont le *Lecidea Morio* Duf. est un exemple, leur sommet est coloré de la même manière que le disque hyménial.

de sorte qu'à l'époque de la maturité des corps reproducteurs ces deux sacs deviendraient contigus (1).

M. Buhse regarde aussi bien que nous la membrane externe du sporange comme susceptible d'acquérir beaucoup d'épaisseur, surtout vers son sommet, avant la naissance des spores; c'est un fait que nous avons également constaté chez plusieurs Champignons, et, en particulier, dans les *Hysterium*. On ne saurait méconnaître l'analogie que l'atténuation successive de cette membrane présente avec celle des cellules-mères des grains polliniques. D'abord fort épaisses dans leurs parois constitutives, et même presque solides, à la manière des jeunes thèques des Lichens et des Champignons que nous citions tout à l'heure, ces cellules, comme on sait, cèdent peu à peu leur substance aux utricules polliniques qu'elles engendrent, et finissent même le plus souvent par s'annihiler ou se détruire tout à fait, ce qui a pareillement lieu pour les sporanges de quelques Lichens et de certaines espèces de Champignons, surtout parmi les Pyrénomycètes.

Eu égard à leurs rapports avec les tissus ambiants, les sporanges des Lichens ou des Champignons et les cellules-mères du pollen diffèrent davantage. Ces dernières, associées entre elles de manière à former un tissu continu, représentent mieux le parenchyme dans lequel prennent naissance les spores des cryptogames foliigères. Les thèques des Lichens et des Champignons sont, au contraire, des organes terminaux libres entre eux (sauf de très rares exceptions, dont le *Genabea*, parmi les Champignons (2), est un exemple), et ne tiennent que par un point très circonscrit de leur surface à la cellule qui les a produites. Il est plus facile de vérifier le fait, d'isoler la thèque et son support, dans les Sphériacées que dans les Lichens, en raison de l'extrême cohérence des petites cellules de l'hypothèce chez ces derniers; pour arriver à cet égard à une analyse satisfaisante des apothécies, il faut ordinairement s'aider de l'action dissolvante des acides, et l'on reconnaît alors, comme M. Buhse, que M. Mohl ne

(1) Voy. Meisner *in* Mohl et Schlecht., *Bot. Zeit.*, VI (1848), 88.

(2) Voy. nos *Fungi hypogæi*, p. 128, tab. XVI, fig. 11.

s'était pas rendu parfaitement compte des rapports des thèques avec le tissu qui les porte (1).

L'analyse anatomique que nous avons exposée dans les pages précédentes, tant des diverses régions du thalle que des éléments variés des apothécies, suffit à montrer ce qu'il y a d'exagéré dans la manière dont M. Schleiden conçoit la structure des Lichens. A ses yeux, en effet, la couche épidermique du thalle serait due à un feutrage dans le sens horizontal des filaments constitutifs de la couche centrale ou médullaire, ce qui ne semble pouvoir être dit avec vérité que d'un petit nombre de Lichens (2); et il faudrait aussi reconnaître dans les éléments de l'*hymenium* les extrémités de rameaux spéciaux des mêmes filaments, dont les unes conservant leur volume naturel constitueraient les paraphyses, tandis que les autres se dilateraient extrêmement pour prendre la forme de thèques (3). Ceci rappelle la théorie organogénique que M. Ehrenberg appliquait aux Champignons (4); c'est

(1) C'est au moins ce qu'on peut inférer du dessin publié par M. Mohl dans la *Flora*, t. XVI (1833), pl. II, fig. 14, dessin qu'il a reproduit depuis, sans modification, dans le recueil de ses mémoires (*Vermischte Schrift.*, pl. III, fig. 14).

(2) Le *Borrera ciliaris* Ach. est un de ces Lichens; le *cortex* épais (de 0 m,15 environ), étendu à la surface supérieure de son thalle, n'est en effet qu'un lacis très serré de filaments blancs, soudés entre eux, dont le diamètre uniforme n'excède guère 0mm,003, qui ont des parois fort épaisses, et sont en un mot très peu différents des éléments constitutifs de la médulle. Cette couche corticale est revêtue de papilles linéaires, solides, longues de 2 à 3/100 de millimètre, et très faiblement colorées en brunâtre; elle prend dans l'eau iodée une teinte d'un jaune vert. (Voy. pl. II.)

(3) Voy. Schleiden, *Grundz. der wiss. Bot.*, 3e édit., t. I, p. 47 à la fin.

(4) Voy. sa dissertation *de Mycetogenesi*, dans les *Nova Act. Acad. nat. cur.*, t. X, part. I (1820), p. 175 et 176, pl. XV.

M. Fries s'appuie aussi abusivement sur la figure que M. Nees d'Esenbeck a donnée de son *Acrothamnium violaceum* (Nees, *Syst. der Pilze*, p. 74, pl. V, fig. 71), sorte de moisissure fort mal connue (*Conf.* Fries, *S. veg. Scand.*, p. 521), pour dire que les cellules cylindriques du thalle des Lichens *abeunt in ascos*, et que leur identité typique avec ces *asci* ou thèques est manifeste (*Lichen. europ. ref.*, p. LXVI). Le dessin publié par M. Greville dans sa *Scot. crypt. Flora*, vol. V, tab. 242, et que M. Fries invoque également, montre, en effet, les éléments de l'*hymenium* du *Thelephora Sambuci* Pers. (supposés être des thèques) tout

une synthèse également abusive, et qui confond, sans profit réel pour la science, des objets que la nature a faits très distincts pour tous nos moyens d'observation. Quoiqu'il soit possible par la pensée de ramener tous les éléments du végétal le plus complexe au

à fait continus et assez semblables aux filaments de la trame du champignon ; mais si dans les Lichens il y a une égale continuité entre les sporanges et les utricules de l'hypothèce, d'autre part il n'y a entre ces organes aucune parité de forme. Les motifs de ressemblance soit de structure, soit de fonctions, sur lesquels M. Bayrhoffer (*Einig. ub. Lich.*, p. 18) s'appuie pour prouver que l'apothécie répète le thalle, et qu'une parfaite similitude existe entre l'une et l'autre, me semblent bien contestables. Toutefois, cet auteur ne fait en cela que reproduire l'opinion d'Acharius, qui a dit dans sa *Lichenographia universalis* (p. 13) : « *Apothecia in genere tantum ut modificationes ipsius thalli s. ejusdem increscentiæ peculiares sunt æstimanda, non raro ejusdem cum thallo naturæ et fabricæ... in his æque ac in thallo ipso gongyli s. propagines homogeneæ occurrunt.* » M. Fée a également partagé cette manière de voir (*Conf. Dict. class. d'hist. nat.*, t. IX [1826], v^is^ Lame prolifère et Lichens) ; et M. Fries a dit depuis dans le même sens : « *Est itaque singulum apothecium thallus integer in nuce....* » (*Lich. europ. ref.* [1831], p. lxvi.)

On sait qu'Acharius prétend avoir trouvé dans le thalle du *Borrera ciliaris* Ach. des spores semblables à celles qui naissent en ses apothécies (voy. la *Lichenog. univ.*, p. 9 et 95, tab. ix, fig. 6, *D*) ; et, suivant les auteurs de la *Flore d'Algérie*, la fronde des *Collema furvum* et *thysanœum* Ach., recèlerait aussi çà et là des corps reproducteurs particuliers, différents de ceux que contiennent les scutelles de ces Lichens. (Voy. l'*Explor. sc. de l'Algérie, Bot.*, t. I, p. 207 et 208.) En ce qui touche cette dernière assertion, j'ai pu me convaincre qu'elle avait été le résultat d'une méprise ; car M. Durieu ayant bien voulu me permettre d'examiner les échantillons mêmes qui avaient été l'objet de son étude, j'ai reconnu que les prétendues spores endothalliennes signalées dans les *Collema* précités étaient des corps étrangers à ces Lichens, et rien autre chose que des propagules ou gongyles détachés des tiges et feuilles de certaines mousses qui croissaient avec eux. Le thalle du *Collema furvum* en particulier était tout parsemé de ces corps, qui, pour la forme, imitaient plusieurs de ceux que M. Schimper a figurés dans ses *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Mousses* (pl. II, fig. 6, 12, 13, 24 et 25) ; j'en vis également un grand nombre, à tous les états de développement, dans le lieu même de leur origine, c'est-à-dire attachés encore aux tiges de la mousse, qui leur donnait naissance en l'aisselle de ses feuilles. Je crains qu'il ne faille expliquer par quelque erreur semblable ce qu'a dit M. Fée de trois autres espèces de *Collema* (voy. son *Ess. sur les Crypt. des écorc. off.; Suppl. et révis.*, p. 8). Quant à l'observation d'Acharius, on peut aussi en rendre raison par une erreur facile à commettre ; il suffit, en effet, de

type cellulaire le plus simple, il n'en est pas moins évident qu'on tend ainsi à identifier des choses très disparates. Quand on considère les végétaux supérieurs, le type élémentaire auquel on rapporte toutes les sortes d'utricules, les fibres et les vaisseaux, est la cellule globuleuse ; or rien n'oblige à choisir une autre forme primordiale lorsqu'il s'agit des Lichens ou des Champignons, puisque les végétaux de ces deux ordres admettent presque tous dans leurs tissus une proportion considérable des mêmes cellules globuleuses. Ainsi pour ce qui est des Lichens qui nous occupent spécialement ici, sans parler de leurs gonidies qui sont constamment des utricules arrondis, la face supérieure du thalle est presque toujours formée de cellules polyédriques ou globuleuses ; et il en est de même de l'hypothèce, toutes circonstances qui combattent le sentiment du célèbre professeur d'Iéna.

††† *Des* spores.

1. — *Leur structure.*

De même que les thèques des Lichens diffèrent extrêmement peu, sous tous les rapports, des sporanges des Champignons ascophores, de même aussi les spores de ces deux classes de végétaux ont généralement entre elles la plus grande analogie de forme et de structure. Cependant il semble fort rare que les spores des Lichens soient manifestement épineuses ou verruqueuses (1), comme il arrive si fréquemment aux corps reproducteurs des Champignons, et je n'en ai jamais vu de réticulées.

Dans le *Verrucaria muralis* Ach., qui appartient à un genre de

supposer que cet auteur a cru voir dans l'intérieur du thalle du *Lichen ciliaris* des spores qui n'étaient répandues qu'à sa surface, comme cela a lieu très fréquemment, en raison de la manière dont ces corpuscules s'échappent de leurs thèques, ainsi que je le dis plus loin.

(1) De toutes les spores de Lichens que j'ai examinées, celles du *Solorina saccata* Ach. m'ont seules offert, dans leur tégument épais et très brun, une surface obscurément ponctuée-granuleuse. Les spores étroitement lancéolées et très pâles du *Thelotrema exanthematicum* Ach. sont hérissées de pointes fines, distantes, et d'une extrême diaphanéité.

Lichens qu'on a, à diverses reprises, associé aux Champignons du groupe des Pyrénomycètes, les spores sont ellipsoïdes, incolores, parfaitement lisses et semi-transparentes ; elles mesurent environ $0^{mm},023$ en longueur et $0^{mm},013$ en largeur, et leur contenu est une matière muqueuse granuleuse que l'eau iodée colore fortement en jaune brun. La membrane constitutive de ces cellules reproductrices est mince et insensible à l'action de l'iode, même après avoir été traitée par l'acide sulfurique, agent qui la distend sans la dissoudre, s'il n'est très concentré.

Les *Verrucaria epidermidis* Ach. et *V. atomaria* DC. possèdent des spores différentes des précédentes ; ce sont des corps biloculaires dont chacun représente deux cellules obovales légèrement rétrécies dans leur milieu, et associées par leur extrémité la plus épaisse. Dans les premiers temps de leur développement, ces spores semblent solides et homogènes, plus tard on y voit naître quatre nucléoles ou gouttes huileuses qui occupent autant de cavités sphériques distinctes ; la membrane de la spore perd ensuite beaucoup de son épaisseur, et il en résulte la confusion en une seule des deux cavités creusées d'abord dans ses deux moitiés. Parvenues à leur maturité, ces spores ont environ $0^{mm},016$ de longueur et $0^{mm},0065$ de largeur ; elles sont au nombre de huit dans chaque sporange, et pendant longtemps on les y peut voir enveloppées chacune séparément d'un revêtement épais de matière muqueuse transparente (1). Cette sorte de gangue s'observe aussi chez plusieurs Pyrénomycètes, par exemple dans les *Sphæria*, *Perisporium* et autres genres (2). Elle disparaît peu à peu avec la maturité de la spore, ou elle se conserve en grande partie ; c'est une enveloppe analogue, sans doute, du moins quant à l'origine, à celles que nous avons décrites dans les *Elaphomyces* et les *Hymenogaster*, et qui pourrait bien rendre aux

(1) M. Montagne a vu ce tégument muqueux autour des spores de plusieurs Lichens angiocarpes ; il en parle notamment à propos des *Glyphis labyrinthica* Ach. et *G. heteroclita* Mntgn. (Voy. *Ann. des sc. nat*, 2e sér., t. XIX [1843], p. 82 et 84.)

(2) MM. Montagne et Berkeley l'ont observée dans les spores des *Sphæria pseudo-bombarda* Mntgn. et *S. pedunculata* Dicks. (voy. *Ann des sc. nat.*, 2e sér., t XIV, p. 323, décembre 1840).

spores les mêmes offices que certaines graines, comme celles des Lins, des Podostémées, des Plantains, etc., doivent à la couche externe de leur test.

Le genre *Pertusaria* DC. (*Porina* Ach.), qui renferme des Lichens angiocarpes, comme les précédents, présente les spores les plus volumineuses que j'aie rencontrées dans nos Lichens indigènes. Elles sont ellipsoïdes ou ovales-allongées, uniloculaires et formées d'une membrane très épaisse. Celles du *P. Wulfenii* DC. ont depuis 8 jusqu'à 11/100 de millimètre en longueur, sur $0^{mm},032$ à $0^{mm},039$ de largeur au milieu ; mais aussi ne s'en développe-t-il habituellement que deux ou trois dans chaque thèque. Quoique leur tégument offre le même aspect que la membrane épaisse de la thèque, il n'est point coloré par l'iode qui teint en beau bleu cette dernière ainsi que les paraphyses. (Voy. pl. XVI.)

Les spores du *Pertusaria communis* DC., éparses sur une lame de verre, à sec, sont visibles et peuvent être comptées à l'œil nu. Observées dans l'eau, peu de temps après leur sortie naturelle des thèques, elles n'ont pas moins de 16 à 19/100 de millimètre de longueur, sur $0^{mm},065$ de largeur ; quelques unes même, sans avoir plus de largeur, mesurent dans l'autre sens jusqu'à 22/100 de millimètre. Leur cavité simple est entièrement remplie par une matière assez uniformément grenue, faiblement transparente, et ordinairement jointe à des gouttes huileuses inégales. L'épispore très épais, et transparent comme du verre, est manifestement formé de plusieurs couches inégales en épaisseur et en densité, et qui ont leur plus grande puissance vers les pôles de la spore où souvent les plus extérieures se dissolvent, se détruisent, en s'isolant des couches plus profondes et plus solides. La spore entière est en outre enveloppée d'un épais enduit d'un mucilage grenu qui, traversé par la lumière, a, en quelque sorte, l'aspect d'un verre dépoli. Ce revêtement muqueux se confond quelquefois avec les couches externes de l'épispore, et se dissout plutôt qu'elles dans l'eau ; après que celle-ci s'est évaporée, on le retrouve étendu autour de la spore en une mince lame à bords irréguliers, et intimement appliquée au verre porte-objet. (Voy. pl. XI.)

Après les spores des Pertusaires, on peut citer parmi les plus volumineuses celles du *Thelotrema lepadinum* Ach., qui, le plus souvent, au nombre de deux ou trois seulement dans chaque thèque, mesurent environ 8/100 de millimètre en longueur et 2/100 de millimètre en largeur. Les spores blanches du *Lecanora Parella* Ach. ont une longueur qui atteint pareillement 7 à 8/100 de millimètre, mais leur diamètre transversal mesure presque 5/100 de millimètre (voy. pl. XVI). Les spores du *Lecanora tartarea* Ach. (1) ont 7/100 de millimètre en un sens, et 5/100 de millimètre environ dans l'autre.

Il n'est pas nécessaire que les spores des Lichens soient du volume des précédentes pour qu'on les puisse examiner isolément sous une loupe simple, et les y saisir et disséquer même sur le corps qui les porte, avec les petits instruments appropriés à leur étude. Les spores blanches des Pertusaires, du *Lecanora Parella*, des *Collema*, de beaucoup de *Lecidea*, etc., se distinguent parfaitement sur des pierres de couleur obscure, et je les ai souvent déposées sur des schistes polis pour les observer. Les spores de couleur brune, celles, par exemple, de l'*Urceolaria scruposa* Ach. (pl. IV), se voient naturellement mieux sur des surfaces blanches. Malgré leur petitesse, car elles ont à peine plus de 4/100 de millimètre de longueur sur 1/100 de largeur, les spores de cette Urcéolaire se reconnaissent très nettement sous une loupe de 3 lignes de foyer, elles se laissent enlever avec la pointe d'une aiguille, et l'on peut les porter d'un point sur un autre pour l'étude et les expériences auxquelles on les veut soumettre. Il en est de même des belles spores du *Solorina saccata* Ach. qui se répandent si abondamment soit sur le disque des scutelles de ce Lichen, soit sur son thalle, et dont la couleur sombre contraste avec la teinte d'un vert gai, propre à celui-ci.

Les Parmélies offrent à la fois, comme les Verrucaires, des spores simples et des spores biloculaires. Parmi les premières, celles du *Parmelia parietina* Ach., et quelques autres analogues, méritent une attention particulière. Ce sont, dans le *P. parietina*,

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e éd., tom. XXIV, n° 1197.

des corps solides ellipsoïdes et presque sans couleur propre, dont la longueur n'excède guère $0^{mm},015$, et la largeur $0^{mm},0065$. Dans chacune de leurs extrémités, quand elles sont mûres, est habituellement logée une petite masse globuleuse de matière plastique, quelquefois sans limites bien précises, et que l'iode colore en jaune brun; ces deux *nucleus* sont souvent reliés par une traînée étroite de matière qui leur est identique et occupe le grand axe de la spore. Celle-ci, à part l'étroit espace qu'y tient le *protoplasma*, est faite tout entière d'une substance transparente et homogène qui est, sans doute, de la nature de la cellulose, et semble un épaississement exagéré de l'épispore (voy. pl. I). Cette substance, en effet, n'est aucunement colorée par la solution alcoolique d'iode, mais elle y prend une légère teinte bleue si l'on ajoute de l'acide sulfurique. Ce dernier agent la distend à l'égal de la cellulose, la dissout peu à peu, ou la transforme en une sorte de gelée. La matière du *nucleus* acquiert dans le même liquide plus d'homogénéité; elle y devient plus ou moins fluide, si elle était encore à l'état grenu, et prend la forme sphérique; mais cette forme n'est peut-être que celle de son récipient immédiat, comme il arrive à d'autres spores en pareil cas (1).

Les spores citriformes du *Placodium murorum* DC. ont tout à fait la même structure que celles du *Parmelia parietina* Ach.; comme elles ce sont des corps solides, creusés à chacune de leurs extrémités d'une très petite cavité renfermant de la matière plastique; plongées dans une solution aqueuse d'iode extrêmement faible, elles y prennent une légère teinte bleue, tandis qu'une solution moins étendue les colore en jaune brun, ainsi que leurs

(1) Il est difficile de reconnaître la structure des spores du *Parmelia parietina* dans la description qu'en a faite M. Schleiden. « Quelques spores de Lichens, dit-il à ce sujet, ont positivement un tégument externe d'une substance mucilagineuse endurcie. Dans le *Parmelia parietina*, par exemple, ce tégument forme les deux calottes creuses qui recouvrent les extrémités de la spore, et qui sont reliées par une strie étroite de substance semblable (laquelle est analogue à la *fovilla* du pollen des Pins). » (Voy. Schl., *Grundz. der wiss. Bot.*, 3e édit., t. II, p. 46.)

nucleus. Quelquefois ceux-ci avortent, et les cavités qu'ils devaient occuper restent vides.

Dans le *Lecanora citrina* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. VIII, n° 742), qui n'est qu'un état altéré du précédent Lichen, les spores sont aussi un peu modifiées dans leur forme; elles sont obtuses-arrondies aux deux bouts, et ressemblent extrêmement à celles du *Parmelia parietina* Ach.

Le *nucleus* des spores des Lichens n'est pas constamment homogène, et M. Meyer l'a comparé avec assez d'exactitude à la *fovilla* du pollen (1), quoiqu'il soit le plus souvent moins finement granuleux et d'une consistance plus épaissie. Son apparence et sa nature changent d'ailleurs avec l'âge de la spore, et MM. Mohl et Buhse ont également été fondés à le dire muqueux-granuleux et oléagineux. Ce dernier état paraît généralement précéder le premier, ainsi qu'il arrive pour beaucoup de Champignons (2); mais il caractérise pareillement la maturité parfaite d'un très grand nombre de spores. Aussi, chez les Lichens comme dans les Champignons, trouve-t-on presque toujours une énorme quantité d'huile dans les spores qui ont achevé leur développement; cette huile seule en remplit quelques unes entièrement, telles que les spores des *Tuber*, des *Balsamia*, d'une multitude de Pézizes, etc., et, parmi les Lichens, celles des *Lecidea parasema*, *L. sabuletorum*, *Lecanora subfusca*, *Squamaria rubina*, des *Sticta*, d'une foule de Parmélies, etc., etc.; ou bien elle est mêlée à une matière plastique muqueuse-granuleuse, ce qui s'observe, par exemple, dans les corps reproducteurs des Pertusaires et du *Lecanora Parella* dont j'ai déjà parlé. En ces derniers néanmoins, la proportion du liquide oléagineux par rapport au *protoplasma* granuleux est encore extrêmement considérable. Il suffit de briser ces corps entre deux lames de verre pour exprimer toute la matière huileuse mélangée aux substances solides du *nucleus*, et quelquefois inaperçue au milieu d'elles. On fait ainsi facilement du contenu de la spore deux parts distinctes :

(1) Voy. Meyer, *Die Entwick., Metam. u. Fortpfl. der Flechten* (1825), p. 133.

(2) C'est ce que M. Montagne a constaté en particulier dans le *Sphæropsis Hypoglossi* Mntgn. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XII [1849], p. 308.)

l'une est une huile limpide très faiblement teintée de jaunâtre ; l'autre demi-solide est moins homogène, et il semble que l'eau iodée qui la colore en jaune brun ou en jaune verdâtre y exerce sur certains points une action plus énergique que sur d'autres.

Les rapports de quantité entre les éléments liquides et solides contenus dans les spores des Lichens sont, sans doute, très variables ; cependant on peut établir qu'en général la composition de leur *nucleus* est telle que dans les spores ci-dessus décrites ; mais l'on se tromperait le plus souvent si, se fiant à l'aspect du corps reproducteur, on jugeait que la matière oléagineuse y fait défaut, car une foule de spores dont le contenu semble solide ne se trouvent au contraire, quand on les brise, renfermer que de l'huile.

Il arrive parfois de rencontrer des spores de *Parmelia parietina* pourvues au milieu d'une cloison transversale peu apparente ; ce qui n'est pour elles qu'un accident est l'état normal des spores du *Parmelia stellaris* Ach. (1). Au lieu d'être blanches comme les premières, celles-ci sont d'un vert noir très foncé, de même que le disque de la scutelle qui les engendre ; elles sont ovoïdes, faiblement courbes, et mesurent 16 ou 19/1000 de millimètre en longueur, sur 6 à 8 en largeur. La membrane constitutive de ces corps n'est pas moins épaisse que dans le *Parmelia parietina*, et malgré sa faible transparence, on s'assure par l'emploi des acides que les deux moitiés de la spore n'ont vraiment qu'une très petite cavité, placée à leur extrémité libre, et où s'amasse une matière plastique grenue d'abord, puis plus homogène. Quand on brise la spore traitée par l'acide sulfurique, ces *nucleus* mis en liberté prennent l'aspect d'une petite sphère, et bien qu'ils imitent également autant de gouttes oléagineuses, on reconnaît avec quelque attention qu'ils ne se peuvent confondre plusieurs en un seul, qu'ils se heurtent aux corps solides sans se déformer, en un mot qu'ils ont tous les caractères de véritables vésicules ; caractères qui sont encore mieux accusés par la germination de la spore, ainsi que je le dirai plus loin.

Les spores du *Parmelia ciliaris* Fr., qui ont été l'objet d'une

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 163.

étude très attentive de la part de M. de Holle (1), n'ont point une autre structure que celles du *P. stellaris*, auxquelles elles ressemblent extrêmement ; et, quoi qu'en ait dit M. Schleiden (2), il n'est pas difficile de s'assurer que l'intensité de leur coloration est due à leur tégument, et n'appartient point à son contenu plastique.

Les spores du *Peltidea horizontalis* Ach. sont linéaires-oblongues, atténuées aux deux bouts, et mesurent 3 ou 4/100 de millimètre en longueur, sur environ $0^{mm},0065$ de largeur. Elles sont formées d'une membrane transparente partout très mince, et leur cavité est ordinairement partagée en quatre logettes par trois cloisons transversales qu'il est souvent difficile de distinguer de la matière granuleuse abondante dont tout le corps reproducteur est rempli. Il résulte ici de la ténuité de l'épispore que l'endospore, s'il en existe, est tout à fait indistinct ; quant aux cloisons elles sont très visibles dans les spores avortées, où, pour une cause quelconque, il ne s'est point développé de *protoplasma*. La nature de l'épispore est encore telle que dans l'acide sulfurique il se distend et se déforme très peu, et qu'il s'y colore en brun jaune sous l'action de l'iode, de la même manière que son contenu, qui devient parfaitement homogène.

Le *Peltigera canina* Hoffm. possède des spores de la même forme que les précédentes, mais plus longues ; elles mesurent, en effet, de 5 à 7/100 de millimètre, quoique leur diamètre ne dépasse guère 35 10/1000 de millimètre. Leur épispore, qui est très mince, se colore en jaune brun dans l'eau iodée de la même manière que son contenu, et je n'ai point remarqué les épaississements intérieurs qu'on lui attribue (voy. Schleid., *Grundz.*, t. II, p, 47 ; 3e édit.). Le *nucleus* est peu homogène, et renferme des glomérules plus sensibles à l'action de l'iode que la matière ambiante.

Les spores des *Collema* sont aussi du nombre des corps repro-

(1) Voy. sa dissertation inaugurale ayant pour titre : *Zur Entwickelungsgesch. von Borrera ciliaris.* Gottingue, 1849, in-4° avec 2 pl.

(2) *Grundz. der wiss. Bot.*, 3e édit., t. II, p. 46.

ducteurs cloisonnés transversalement et formés d'une membrane très mince, que l'acide sulfurique distend à peine et que l'iode ne colore pas sensiblement. Celles du *C. jacobeæfolium* DC., qui ont 20 à 25 millièmes de millimètre de long sur une largeur environ moitié moindre, sont partagées assez régulièrement en quatre logettes (1).

Le *Collema cheileum* Ach. est un Lichen très remarquable à cause des inégalités de forme et de grandeur qui s'observent dans ses spores. Communément elles présentent sous un plus grand volume la même forme que les précédentes ; mais il en est de simples et de cloisonnées, d'obtuses et d'aiguës, de linéaires et d'ovales. On en voit aussi parmi elles un grand nombre de folles ou d'avortées, dont la cavité simple ne contient que très peu de *protoplasma*, tandis que les spores fertiles, ordinairement plus grosses, sont partagées en trois ou quatre logettes, et remplies entièrement de matière granuleuse. Il importe encore de noter que souvent plusieurs de ces spores sont soudées entre elles, et semblent des portions d'un même corps reproducteur très irrégulier qui se fragmenterait ; quelquefois deux ou trois spores tiennent ainsi, par une de leurs extrémités, à une même grande cellule allongée en spore imparfaite (voy. les fig. 12 à 16, pl. VII). Je ne sache pas que de pareils faits aient encore été observés, soit dans les Lichens, soit dans les Champignons thécasporés.

Des spores plus complexes que les précédentes s'observent dans plusieurs *Lecanora* ou *Lecidea*, les *Urceolaria* et un grand nombre de Lichens angiocarpes. Leur structure est telle qu'à des diaphragmes transversaux s'ajoutent des cloisons longitudinales qui partagent la cavité de la spore en plusieurs séries de logettes.

(1) On peut voir, pl. VI et VII, les figures de ces spores et de celles des *Collema cheileum*, *C. pulposum*, *C. corniculatum* (*Obryzi sp.* Wallr.), *C. lacerum* (*Leptogii sp.* Fr.), *C. saturninum* (*Mallotii gener. typus*), etc. Les spores anguiformes du *C. thysanœum* Ach., dont le diamètre n'excède guère 5 millièmes de millimètre, sont partagées par de fines cloisons transversales en 20 ou 25 logettes à peu près égales, qui mesurent chacune environ $0^{mm},0032$ dans le sens longitudinal.

Les spores ellipsoïdes et fuligineuses-verdâtres de l'*Urceolaria scruposa* Ach. sont divisées de la sorte (1) en huit ou dix compartiments disposés sur deux séries, et remplis chacun d'une matière plastique muqueuse et assez homogène (voy. pl. IV, fig. 7 et 8). Les spores dites mûriformes, telles que celles du *Lecanactis urceolata* Fr. (2), du *Thelotrema lepadinum* Ach. et de beaucoup d'autres Lichens, présentent, par suite d'une partition plus

(1) Suivant M. de Notaris, les spores des Urcéolaires offriraient des loges unisériées; de sorte que l'espèce commune que nous citons ici serait une exception parmi ses congénères. (Voy. de Ntrs., *Giorn. bot. ital.*, année II, fasc. 9, pag. 180, note 1.) Il en serait de même de l'*Urceolaria actinostoma* Pers., dont je donne quelques figures analytiques dans la planche IV ci-jointe (fig. 1-4, que la légende attribue par erreur à l'*U. calcaria* Ach.).

(2) Cette espèce intéressante paraît n'avoir encore été observée que dans le midi de l'Europe (voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 376); elle croît assez fréquemment autour de Paris (*Meudon*, *Versailles*, *Jouy*, etc.) sur l'écorce des Chênes et du Hêtre. Son thalle dissocié imite celui des Opégraphes; il se développe sous une couche infiniment mince des cellules tabulaires de l'écorce qui le porte, et sur laquelle il détermine de cette manière la formation de taches irrégulières, d'un blanc cendré. Les apothécies urcéolées, orbiculaires ou oblongues, petites et enfoncées, ressemblent assez à celles du *Lecanactis confluens* var. *calcea* Mntgn., et sont d'abord recouvertes, puis seulement bordées par une matière blanche (thallodique), et comme pulvérulente. Le disque hyménial est noirâtre. Primitivement et pendant assez longtemps, les paraphyses filiformes, extrêmement ténues, simples, et non épaissies au sommet, sont, ainsi que les jeunes thèques, tout à fait libres entre elles, aucune matière intercellulaire n'a été sécrétée, et la membrane épaisse des sporanges se teint en bleu dans l'eau iodée. Vers le temps de la maturité des spores, au contraire, une sorte de mucilage solide et abondant (*substantia intercellularis* Mohl.), s'est interposé entre les éléments de l'*hymenium*, dont il a fait une masse compacte. Alors la membrane externe des thèques, devenue presque insensible à l'action de l'iode, est tellement amincie qu'elle se brise sous le moindre effort; ses fragments, soudés à la matière ambiante, échappent facilement à la vue, et j'imagine qu'une circonstance pareille a pu, chez d'autres Lichens, faire croire, à tort, à une destruction absolue de la thèque. Les spores, au nombre d'une ou deux seulement dans chaque conceptacle, sont elliptiques, allongées ou ovoïdes-oblongues, mucronées aux deux extrémités, et longues de 5 à 6 centièmes de millimètre avec une largeur de 25 à 30 millièmes de millimètre. Des cloisons transversales les partagent en 12 ou 15 étages, subdivisés eux-mêmes par des diaphragmes verticaux en logettes nombreuses, presque cubiques, et d'environ 5 millièmes de millimètre de

compliquée, un bien plus grand nombre encore de petites cavités dont chacune contient un *nucleus* distinct.

2. — *Dissémination des* spores.

La question de savoir comment les spores des Lichens s'échappent de leurs enveloppes, et sont disséminées pour la propagation de l'espèce qui les a produites, a exercé la sagacité de la plupart des lichénographes.

Acharius attribuait cette dissémination à une sorte de dissolution que la lame proligère éprouverait en certaines circonstances : « *Substantiam*, écrit-il, *laminæ v. nuclei humificatam, demum in gelatinam fluxilem solutam, quasi vehiculum quoddam idoneum subministrare, quo gongyli inclusi et hocce modo liberi facti facilius germinare possint, verosimile est.* » (*Lichenogr. univers.*, p. 5, not. 1). Ailleurs il oppose aux opinions d'Hedwig que les spores ne sauraient sortir au travers du disque hyménial, qui n'est point percé de trous pour leur livrer passage, ni parcouru intérieurement par des canaux propres à faciliter leur élargissement ; que s'il existe des pertuis à la surface de l'*hymenium*, ils sont trop étroits pour donner issue aux spores ; en un mot que ces dernières composant presque à elles seules toute la masse de la lame proligère, il est facile de concevoir qu'elles soient mises en liberté par sa dissolution. (Voy. *Op. cit.*, p. 8.)

MM. Lamarck et De Candolle écrivaient dans leur *Flore française*, en 1815, que « les réceptacles (des Lichens) en forme de tubercules, ou, le plus souvent, en forme d'écussons, de consistance membraneuse ou charnue, renferment des graines sans les expulser au dehors. » (Ouvr. cité, 3ᵉ édit., t. II, p. 321.)

côté. Chacune de ces logettes, qui a, comme la spore entière, des parois incolores et très minces, est entièrement remplie d'une huile homogène.

J'ai aussi fréquemment observé sur l'écorce vivante des Saules-Marseaux et celle des Platanes, qui ont été semés à Meudon au milieu des Hêtres, un Lichen que je ne puis distinguer du précédent, autrement qu'à son thalle épiphlœode, des bords duquel rayonne un byssus blanc, qu'on prendrait aisément pour celui d'une moisissure.

« Sous l'influence de la lumière, dit M. Meyer, les spores des Lichens se rapprochent, tantôt isolément, tantôt par petits groupes, de la surface de la lame proligère..... Après leur sortie des thèques, ces mêmes corps reproducteurs, devenus plus petits et opaques, se déposent comme une fine poussière sur le disque de l'apothécie. Je n'ai jamais à cette occasion, continue l'auteur cité, observé cette force élastique de projection que présentent communément les espèces variées de quelques tribus de Champignons assez analogues aux Lichens; toutefois, chez certains Lichens, l'émission des spores a lieu beaucoup plus rapidement que chez d'autres : il en est aussi dont les spores se répandent ou se disséminent très vite, d'autres où ces corps demeurent longtemps sur le disque de la scutelle. Le lieu où croît le Lichen, et l'état de l'atmosphère, ont d'ailleurs une grande influence sur le phénomène dont il s'agit. » (Meyer, *Entw. u. Metam. der Flecht.*, p. 131.)

Quant à la dissémination des spores que M. Meyer qualifie de *gélatineuses*, à cause de la nature de la couche proligère où elles naissent, spores qu'on trouve particulièrement dans les apothécies closes des *Endocarpon*, des *Verrucaria* et genres analogues, elle aurait lieu par le fait de l'hygrométricité du tissu fertile qui, sous l'influence de l'humidité, s'épanche, dit-il, en forme de pulpe gélatineuse hors de l'étroite ouverture du conceptacle, et entraîne les spores avec elle. De ce que ce phénomène peut être suspendu par la sécheresse de l'air et reprendre son cours si l'atmosphère redevient humide, M. Meyer induit que la puissance germinative des spores des Lichens doit vraisemblablement se conserver très longtemps. (Voy. *Op. supra cit.*, p. 130.)

M. Buhse établit aussi qu'en général, les spores des Lichens demeurent renfermées dans leurs enveloppes jusqu'au moment où, ayant atteint leur maturité, elles viennent à la surface de la lame proligère (*thalamium*, *Fruchtkœrper*, *Schlauchschicht*), ou s'échappent du sein des réceptacles clos des Lichens angiocarpes. Quelquefois cependant, comme chez plusieurs *Lecidea*, il a vu les thèques se détruire prématurément, c'est-à-dire avant la parfaite maturité des spores, qui demeurent engagées entre les pa-

raphyses et y complètent leur développement (1). Il ignore d'ailleurs d'après quel mode habituel les corps reproducteurs sortent des sporanges ; parfois, dans les *Pertusaria*, il a rencontré des spores isolées au sommet des thèques et qui se détachaient avec une partie de cet organe, mais il ne saurait de ce fait rien conclure de général. Ce qui lui paraît le plus admissible, c'est que les sporanges se dissolvent à un instant donné et laissent les spores libres au milieu des paraphyses, ou qu'ils se déchirent à la fois sur plusieurs points pour leur livrer passage, comme il arrive des sporanges des cryptogames supérieures. Il est moins vraisemblable, ajoute le même auteur, que les spores sortent de leurs conceptacles par une ouverture qui serait pratiquée à la base de ceux-ci, et qu'elles imitent en cela les spores du *Leotia lubrica* Pers., si tant est (ce dont on peut justement douter) que M. Phœbus (2) soit fondé en ce qu'il dit de la dissémination des corps reproducteurs de ce champignon (voy. le mémoire cité de M. Buhse, p. 344-346) (3).

L'observation directe des faits m'a montré que les Lichens, dans l'émission de leurs spores, imitent entièrement les Pézizes, les Helvelles, les Sphéries et le plus grand nombre des Champignons ascophores que renferment les deux tribus des Discomycètes et des Pyrénomycètes. Une manière commode de s'assurer qu'il en est ainsi, consiste à placer le thalle humecté du Lichen dans un flacon de verre blanc, en ayant soin que la face supérieure ou scutigère de la plante soit parallèle aux parois les plus voisines du vase. Les choses étant ainsi disposées, il arrive ordi-

(1) Voy. le *Bull. de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou*, t. XIX (1846), 2e part., p. 343 et 344.

(2) Voy. *Nov. act. Acad. nat. cur.*, t. XIX, *p. post.*, p. 236.

(3) M. Desmazières, qui est également cité par M. Buhse, a vu aussi les spores du *Lophium elatum* Grev. sortir de leurs thèques par l'extrémité inférieure de ces organes (voy. le *Bull. de la Soc. linn. du nord de la Fr.*, t. I, p. 330, *cum icone*, et les *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XVII [1842], p. 115, pl. V, fig. 2). La même chose se peut observer dans les *Sphæria ophioglossoides* Ehrh., *S. purpurea* Fr. et autres semblables; mais cela n'a lieu que lorsqu'on brise la thèque dans sa partie inférieure en la détachant du tissu qui la porte, et il paraît douteux que l'émission naturelle des spores s'effectue par cette voie.

nairement qu'au bout de huit à dix heures, chaque scutelle a projeté au-devant d'elle sur le flacon une énorme quantité de spores qui y dessinent des taches irrégulières blanches, brunes, fauves, roses, etc., suivant la couleur naturelle propre à ces corps. On peut encore laisser les Lichens étendus horizontalement sur un sol humide, et placer au-dessus de leurs scutelles des lames de verre sur lesquelles les spores projetées se déposeront. J'ai constaté que, à l'air libre ou dans un vase clos, ces lames pouvaient être éloignées d'un centimètre de la surface hyméniale, et recevoir encore une immense quantité des spores qu'elle émet incessamment. Cette expérience a été faite avec le même succès, tant en hiver qu'au milieu de l'été, sur un grand nombre de Lichens, tels que les *Parmelia parietina*, *aipolia*, *pulverulenta*, *lentigera*; *Lecanora subfusca* et *L. Parella*, *Lecidea fumosa*, *Peltigera horizontalis* et *polydactyla*, *Collema cheileum*, *nigrum* et *jacobeæfolium*, *Borrera ciliaris*, *Verrucaria muralis*, *Endocarpon hepaticum*, *Pertusaria communis* et *P. Wulfenii*, *Urceolaria scruposa* et *U. cinerea*, *Opegrapha atra*, etc., etc.

A cet égard, les Lichens angiocarpes ne diffèrent aucunement des espèces scutigères, et il n'y a point lieu de faire pour eux les distinctions qu'établissait M. Meyer. Il en est des conceptacles clos de ces Lichens comme des périthèces des Sphéries, qui projettent certainement leurs spores à la manière des Pézizes, mais peut-être avec une force élastique moins grande. Au reste l'émission des spores dans les Lichens, à quelque groupe qu'ils appartiennent, semble toujours s'effectuer d'une manière lente et insensible; du moins jamais je n'ai vu s'élever au-dessus de leurs apothécies des vapeurs ou nuages de spores comme ceux qui sortent inopinément de la coupe des Pézizes, des alvéoles des Morilles, ou même de l'*hymenium* des plus humbles Discomycètes, tels que le *Rhytisma acerinum* Fr.

S'il est permis de chercher dans l'organisation des Lichens quelque explication du phénomène de la dissémination de leurs spores, on remarquera que le disque hyménial se contracte sous l'influence de l'humidité en sens inverse des parois extérieures de la scutelle. Pour s'en convaincre, il suffit d'obtenir par une

coupe verticale, pratiquée au milieu de l'apothécie, une lame mince que l'on partage ensuite de façon à isoler l'*hymenium* des tissus sous-jacents. Ces parties ainsi disséquées étant plongées dans une goutte d'eau, l'*hymenium* se courbe extrêmement en présentant en dehors sa surface extérieure ; au lieu que le fragment qui représente le corps ou l'*excipulum* de l'apothécie se courbe avec une égale force, mais dirige ses extrémités supérieures en dedans l'une vers l'autre. Ces effets opposés prouvent que la lame proligère et l'*excipulum*, ou paroi externe de la scutelle, sont également très avides d'eau, tandis que les tissus qui les séparent le sont beaucoup moins ; de sorte que si l'apothécie entière est humectée, le disque hyménial tend à se bomber en même temps que les bords qui l'entourent se resserrent davantage. Les éléments de la couche fertile se trouvent ainsi pour une double cause soumis à une pression qui doit mécaniquement amener la rupture des thèques et la projection des spores qu'elles renferment (1). Il semble naturel de supposer que les thèques se brisent vers leur sommet ; en effet, j'ai constaté dans le *Peltidea horizontalis* Hoffm., le *Pertusaria communis* DC. et quelques autres Lichens, qu'elles se fendent à leur extrémité, et donnent ainsi passage aux corps reproducteurs.

Le mode de la dissémination des spores des Lichens étant connu, on en profitera pour déterminer sûrement la couleur de ces corps, ainsi qu'on a coutume de le faire pour les Agarics ; ce genre d'examen, qu'il sera sans doute à propos d'étendre un jour à l'étude de beaucoup d'autres Champignons, pourra rendre aussi quelques services aux lichénographes. Chez les Lichens comme dans les Champignons, la couleur de l'*hymenium* ne traduit pas

(1) M. Thuret a constaté que, dans certaines Algues, la rupture du conceptacle qui enveloppe les spores est principalement due à un liquide mucilagineux qui s'y développe extraordinairement au moment de la maturité de celles-ci, et qui donne vraisemblablement lieu à un phénomène d'endosmose. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XIV [1850], p. 245.) On pourrait peut-être invoquer ici une semblable cause avec autant de raison ; car il est aussi très probable que le liquide qui baigne les spores des Lichens est d'une autre densité que l'eau pluviale qui, en humectant le disque des scutelles, y détermine la rupture des thèques et la projection des corps reproducteurs.

toujours exactement celle des spores. Si dans le *Borrera ciliaris*, l'*Urceolaria scruposa*, le *Parmelia stellaris*, les *Lecidea calcaria* Schær. et *L. Parmeliarum* Sommerf., les *Gyrophora* et beaucoup d'autres Lichens, les spores, vues isolément dans leurs thèques, ont une teinte très obscure comparable à celle du disque hyménial, il en est différemment d'une foule d'autres espèces. Ainsi la scutelle du *Parmelia parietina*, quoique d'un jaune vif, projette des spores qui sont parfaitement blanches, lors même qu'elles forment des couches assez épaisses sur le verre qui a servi d'écran pour les recueillir. Il en est de même des spores des *Collema cheileum* et *C. jacobeæfolium*, quoique l'*hymenium* de ces Lichens soit de couleur brune. Les spores des *Peltidea canina* et *P. horizontalis* semblent incolores vues isolément ; mais lorsqu'elles sont accumulées très abondamment sur une lame de verre, elles y forment des taches fauves d'une couleur aussi intense que le disque des scutelles dont elles sont sorties. La même chose s'observera probablement parmi les Champignons chez plusieurs Pézizes ; beaucoup d'entre elles, quoique très colorées, n'émettent que des spores blanches comme celles de la Morille commune ou de l'*Helvella leucophæa* Pers. ; mais quelques unes de ces spores blanches, si elles sont accumulées en grand nombre, se teignent de couleurs qui rappellent celles de l'*hymenium* : c'est ce que j'ai très bien constaté pour le *Peziza coccinea* Jacq., dont les spores, vues en masse, sont d'un rose assez vif.

Lorsqu'on a eu soin de tenir renfermés quelques heures dans un flacon une Pézize, une Morille, un *Rhytisma acerinum* parvenu au dernier terme de son développement, ou tout autre Champignon discomycète, et qu'on vient ensuite à l'en retirer doucement, le contact de l'air extérieur détermine sur-le-champ une abondante explosion de spores qu'on peut recueillir sur des lames de verre, pour les soumettre aussitôt à l'examen microscopique. Si ces petites manœuvres sont faites avec la diligence nécessaire, on découvre que les spores ont été projetées avec une quantité assez abondante d'un liquide incolore (1) qui tient en

(1) Bien que ce phénomène soit peut-être resté ignoré jusqu'ici, il est facile

suspension de petites molécules, et s'évapore très rapidement en laissant sur le verre une tache plus ou moins apparente. Ce liquide n'est autre évidemment que celui qui baigne les spores dans les thèques ; il entraîne avec lui tout ou partie des molécules plastiques qui n'avaient point été résorbées au profit des corps reproducteurs, et mouille un instant la surface de l'*hymenium* après la sortie de ces derniers.

La lenteur de l'émission des spores dans les Lichens rend plus difficile de constater si ces corps sortent également avec le liquide nourricier renfermé dans les sporanges ; cependant je me suis convaincu qu'il en est ainsi pour plusieurs d'entre eux, et, en particulier, pour le *Collema jacobeæfolium ;* car ses spores se disposent sur le verre-écran où elles sont reçues en groupes circulaires, et accolées les unes aux autres dans une symétrie qui n'a pu se produire qu'avec le concours d'un liquide (voy. pl. VI, fig. 3). Les spores du *Pertusaria communis* sont aussi habituellement projetées avec un liquide gommeux ou mucilagineux très reconnaissable.

L'exemple remarquable du *Collema cheileum* montre qu'avec les spores mûres il en est quelquefois rejeté un grand nombre d'imparfaites, et que les thèques qui s'ouvrent pour donner issue à de bonnes spores se vident aussi en même temps de presque tout leur contenu (voy. fig. 10-16, pl. VII). C'est, sans doute, en partie pour ce motif que dans la coupe horizontale de l'*hymenium* d'une scutelle parfaite, on voit tant de thèques affaissées sur elles-mêmes et dont la cavité est plus ou moins oblitérée (voy. pl. I). Des scutelles de l'*Urceolaria scruposa* s'échappent aussi des spores imparfaites que l'on trouve mêlées aux spores mûres qui se distribuent sur les verres-écrans placés pour les recevoir. On s'explique cette circonstance par le fait que souvent il se rencontre à la fois dans le même sporange des spores mûres et d'autres qui n'ont point achevé de croître, et que vrai-

d'en constater la réalité ; toutefois le liquide dont il s'agit s'échappe plutôt en gouttelettes très fines qu'à l'état de vapeur, comme on l'a supposé (voy. Léveillé, *Recherch. sur l'hymén. des Champign.*, p. 12 [*Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. VIII, p. 332]).

semblablement le conceptacle ne saurait, en s'ouvrant, laisser échapper les premières et retenir les secondes (1).

3. — *Génération des* spores.

Dans l'histoire d'un être organisé ou celle de quelqu'une de ses parties, la question la plus difficile à traiter est généralement celle de son origine première. Ainsi en est-il des spores des Lichens ; leur génération (2) est enveloppée des mêmes obscurités qu'ont rencontrées ceux qui ont voulu surprendre la cellule végétale au début de son développement. M. Buhse n'a pu, dans sa dissertation sur les Lichens, omettre ce sujet. Au sein du *protoplasma* contenu dans le jeune sporange, se forment, écrit-il, de petits corps ou cellules (*Kœrperchen*, *Blœschen*), tantôt arrondis, tantôt irréguliers ; puis autour de ces corps se dépose bientôt une membrane. Cette opinion correspond tout à fait à la théorie organogénique de la cellule végétale professée par M. Schleiden, et à celle que M. Unger applique à ce qu'il appelle *évolution intra-utriculaire* (*Grundz. der Anat. u. Phys.*, p. 43). Mais tandis que le cytoblaste, générateur des cellules ordinaires, ne prend aucun accroissement et n'occupe qu'un espace très circonscrit de l'utricule qui le renferme, le contenu de la spore au contraire en remplit la cavité entière, grandit avec elle, et semble ne pouvoir être exactement pris pour son cytoblaste, ainsi que M. Buhse le reconnaît lui-même. Néanmoins M. Schleiden dit en termes généraux des spores des Lichens, que leur membrane se développe autour de *nucleus* qui prennent naissance dans la matière plastique de la thèque, et que parfois dans ces spores s'organisent

(1) M. Léveillé (*loc. sup. cit.*) dit cependant des thèques des Helvelloïdées, que leur « extrémité libre, qu'on ne voit jamais ouverte, l'est néanmoins pour laisser échapper trois ou quatre spores dans un moment et le reste dans un autre. »

(2) Dans ses *Remarques sur le développement et la structure des spores des végétaux cryptogames*, M. Mohl se borne à dire en parlant des Lichens, que leurs spores s'engendrent dans des cellules-mères de la même manière que celles des cryptogames plus élevées en organisation ; que ces cellules-mères ou sporanges sont d'abord remplis d'une matière trouble et grenue qui, plus tard, se transforme en un nombre déterminé de spores. (Voy. la *Flora*, t. XVI [1833], p. 56.)

encore deux ou plusieurs nucléoles qui engendrent autant de cellules nouvelles, ce qui donne lieu aux spores complexes (*Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 44, 47 et 579, 3e édit.). M. Nægeli ne pense guère différemment, quoique le *nucleus* des spores simples lui semble moins rigoureusement tel dans son intégrité que les *nucleus* partiels des logettes d'une spore composée. (Voy. *Zeitschr. für wissensch. Bot.*, 1, 46.)

Il nous paraît fort douteux, comme à M. Buhse, qu'on soit autorisé à identifier le *nucleus* des spores avec le cytoblaste des cellules ordinaires ; et il n'est certainement pas moins abusif de prendre, ainsi que le fait M. Schleiden (*op. cit.*, p. 579), tout le contenu plastique du sporange pour le cytoblaste de cet utricule générateur. Le rôle du cytoblaste dans les cellules ordinaires est souvent assez problématique ; il en est tout autrement des prétendus cytoblastes de la thèque et de la spore, qui ne sont tous les deux que des amas de matières plastiques dont la destination est connue et facile à constater.

La transformation de la spore simple en spore complexe a lieu, suivant M. Buhse, par le fait de la production de deux ou plusieurs cellules secondaires distinctes à l'intérieur de la cellule-spore primitive ; cellules secondaires susceptibles elles-mêmes de se subdiviser par une nouvelle génération utriculaire : de façon qu'une spore multiloculaire devrait être comprise comme un agrégat de cellules emboîtées les unes dans les autres (voy. Buhse, mém. cité, p. 351-355). M. Schleiden ne s'explique pas non plus différemment la formation des spores biloculaires du *Borrera ciliaris* (*Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 47 et 579, pl. 1, fig. 9), spores dont la formation se trouve ainsi rapportée au mode de multiplication cellulaire que M. Unger qualifie de *mérismatique* (*Op. cit.*, p. 42 et 43, fig. 44).

Toutes ces opinions supposent que la spore complexe est nécessairement d'abord un utricule creux et simple, et que sa partition est successive et emboîtante, c'est-à-dire que les dernières cellules formées sont enveloppées par les parois de toutes celles qui sont nées précédemment, enfin qu'un *nucleus* muqueux-granuleux préexiste toujours à la membrane cellulaire.

Quelques exemples donneraient à penser que ces diverses suppositions ne sont pas toujours également fondées. Ainsi, comme je l'ai déjà dit, les spores très jeunes de certaines Verrucaires (*V. epidermidis*, *V. atomaria*), bien que déjà divisées par une cloison transversale, sont vraiment des corps solides et sans cavité interne, ce qui montre qu'elles ne doivent point ce qu'elles sont à la génération de deux spores secondaires dans une cellule uniloculaire primitive. En second lieu, chaque moitié de ces corps solides se creuse intérieurement de deux cavités sphériques où s'engendre un *nucleus* d'apparence oléagineuse ; puis peu à peu ces logettes, en grandissant, se confondent en une seule. Ici donc la cavité cellulaire a vraisemblablement précédé le *nucleus*, ou bien elle est née tout au moins en même temps que lui.

L'observation attentive des spores de l'*Urceolaria scruposa*, qui sont multiloculaires à leur maturité, fait aussi découvrir que les corps reproducteurs de cette sorte ne sont pas toujours dus à une division binaire répétée. Ces spores, en effet, semblent dans leur jeune âge des corps solides de nature gélatineuse ; elles sont transparentes, et l'on voit se former à la fois, dans l'épaisseur de leur masse, distribués avec symétrie, plusieurs *nucleus* placés dans des cavités qu'ils remplissent toujours entièrement, et qui grandissent dans la même mesure qu'eux-mêmes. Il ne paraît point que ces cavités possèdent tout d'abord des parois membraneuses, c'est-à-dire que la matière qu'elles renferment soit enveloppée dans une cellule proprement dite distincte de la spore entière. Ce qui est certain, c'est que dans les cas analogues à celui-ci, l'utricule qui sert de récipient immédiat au *nucleus* devient surtout distinct au moment de la germination de la spore, comme s'il ne prenait réellement naissance qu'à cet instant.

On peut proposer comme un fait généralement vrai, que la genèse des spores des Lichens ne diffère point de celle des corps reproducteurs des Champignons ascophores ; c'est-à-dire que, dans ces deux ordres de végétaux, les spores n'ont aucun rapport appréciable de continuité organique, soit entre elles, soit avec l'utricule qui les engendre (*evolutio cellularum intra-utricula-*

ris Ung. [1]). Cependant, aussi bien parmi les Lichens que dans la classe des Champignons, quelques espèces font, dans une certaine mesure, exception à la loi commune ; je veux parler, quant aux Lichens, des *Calicium*, des *Sphœrophoron*, de l'*Acroscyphus*, des *Lichina* et du *Paulia*.

L'analogie des *Calicium* et des *Sphœrophoron* se tire des ressemblances qu'ils offrent dans leur appareil reproducteur. Les uns et les autres présentent plus ou moins distinctement, suivant les espèces, cette circonstance singulière que leurs spores, à l'instar de celles de certaines Algues, semblent ne point atteindre leur maturité parfaite à l'intérieur des thèques (2), et continuer à croître après en être sorties ; mais si, comme on l'affirme (3), il en est ainsi dans quelques cas, je suis porté à croire que le fait n'est le plus souvent qu'apparent. Ces spores s'accumulent à la surface de l'*hymenium*, mêlées aux débris des cellules génératrices, et plus ou moins liées entre elles et avec ces débris par le mucilage intercellulaire si abondant dans les apothécies ; elles sont l'élément principal de la matière scobiforme pulvérulente ou cornée que tous les observateurs ont vue dans les scutelles des *Calicium* et des *Sphœrophoron*, mais dont ils ne se sont pas toujours expliqué l'origine. (Voy. le Mémoire de M. Montagne « *sur le* nucleus *des* Sphærophoron *et des* Lichina » dans ce recueil, 2ᵉ sér., t. XV [1841], p. 146, et ses observations sur le même sujet dans l'*Hist. nat. des Canaries* de M. Webb, *Botaniq.*, t. III, 2ᵉ part. [1840], p. 124, 127 et 128.)

A une certaine époque de leur développement qui précède l'apparition de toute forme analogue à celles des spores, les thèques étroitement linéaires du *Calicium turbinatum* Pers. (4) et

(1) *Grundz. der Anat. u. Phys. der Pfl.*, p. 43.

(2) M. Montagne dit la même chose des spores du *Cladosporium arundinaceum* Mntgn. (*Ann. des sc. nat.*, 2ᵉ sér., t XII, p. 299).

(3) Voy. Mntgn. dans d'Orbigny, *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. III (1843), p. 47 (vº Calicium) ; Bayrhoff., *Einig. ub. Lich.*, p. 21 ; etc.

(4) Les *Calicium* ont été souvent placés parmi les Champignons ; mais il semble qu'on soit aujourd'hui d'accord à les regarder comme des Lichens (Conf. de Notar., *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. 1, p. 299). Qu'ils appartiennent, en

celles du *Sphærophoron coralloïdes* Pers., sont entièrement remplies par une matière plastique d'un jaune pâle ou verdâtre, assez solide et presque homogène. Bientôt au sein de cette masse compacte se dessine une série de nucléoles également espacés, uniformes dans leur volume, et qui indiquent la cavité centrale d'autant de spores dont les contours sont encore indistincts. Peu à peu ces contours sont tracés dans l'épaisseur de la substance organisable qui remplit le sporange, et d'abord par des lignes transversales parallèles ; puis tout le contenu de la thèque brunit lentement, et les choses se passent de telle sorte que les spores demeurent longtemps jointes les unes aux autres suivant leurs premières lignes de démarcation, c'est-à-dire par des faces aplaties, tandis qu'elles s'arrondissent peu à peu sur les autres côtés. Dans les *Sphærophoron* elles ne semblent devenir habituellement libres que par le fait du morcellement et de la destruction partielle des thèques (1), dont elles retiennent à leur surface des débris plus

effet, à cette dernière classe de plantes, c'est ce que démontrent pleinement le caractère du thalle de beaucoup d'entre eux, et la nature amyloïde des éléments de leur *hymenium* qui se colore en bleu dans la teinture d'iode ; aussi sommes-nous surpris que M. Fries admette au nombre des Discomycètes le *Calicium turbinatum* Pers. (*Sphinctrina turbinata* Fr.) dont il s'agit ici, en même temps qu'il laisse tous les autres *Calicium* parmi les Lichens. On peut également se demander pourquoi, malgré cette appréciation particulière des affinités du *Calicium turbinatum*, le même auteur continue à lui donner place dans le genre *Calicium*. (Voy. Fries, *Summa veg. Scand.*, p. 119 et 366.)

M. de Notaris, qui reconnaît aussi le *Sphinctrina turbinata* Fr. comme le type d'un genre distinct des *Calicium* (voy. le *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. II, p. 314), lui attribue à tort des spores elliptiques-lancéolées ou rhomboïdales ; elles sont telles seulement dans le *Calicium microcephalum* Ach., qui est fréquemment confondu avec le précédent auquel il ressemble. Les spores du *Calicium turbinatum* Pers. sont sphériques, simples, et ne dépassent pas $0^{mm},004$ en diamètre ; tandis que celles du *C. microcephalum* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. IV, n° 366, *sub falso nom.* C. turbinati Pers. [*saltem ap. exempl. Musæi par.*]), qui sont assez souvent biloculaires, mesurent 10 à 13 millièmes de millimètre dans leur longueur, et environ $0^{mm},0065$ en largeur. (Voy. la pl. XV.)

(1) Les thèques de notre *Sphærophoron coralloïdes* Pers. ne renferment habituellement que huit spores ; celles du *S. tenerum* Laur., suivant les auteurs de la *Flora antarctica*, en contiendraient de huit à trente et même davantage ; mais je crains qu'elles n'aient été sous ce rapport l'objet d'une méprise, telle que

ou moins reconnaissables (voy. la fig. 4 de la pl. XV). Mais dans le *Calicium turbinatum*, il n'est pas rare de voir les spores mûres et noircies sortir de thèques incolores qui ne sont pas autrement brisées que celles des Lichens les plus ordinaires.

Cette dernière circonstance, qui s'observe aussi chez plusieurs autres *Calicium* stipités (*Calycia* et *Cyphelia* DNrs.), atteste que la membrane de la thèque peut demeurer en ces Lichens distincte de son contenu, bien que le contraire ait plus souvent lieu, c'est-à-dire que le sporange se soude à la masse fructifère en telle manière qu'il soit presque impossible de reconnaître si celle-ci possède réellement une enveloppe continue. J'ai surtout remarqué cette apparente disparition de la thèque chez les *Calicium* de la tribu des *Acolium*, tels que les *C. tympanellum* Ach., *C. stigonellum* Ach., *C. tigillare* Ach., etc., dont les thèques ne sont reconnaissables comme telles que dans leur extrême jeunesse. Bien différentes en cela des thèques des autres Lichens qui atteignent à peu près leur grandeur normale avant d'engendrer des spores dans leur sein, celles des *Calicium* dont il s'agit renferment déjà des rudiments bien caractérisés de corps reproducteurs alors qu'elles n'ont pas encore la dixième partie de leurs dimensions futures. Aussitôt en quelque sorte qu'on les peut distinguer les uns des autres, ces corps reproducteurs, dans le *Calicium tympanellum* Ach. (1) et le *C. stigonellum* Ach. (2), sont déjà partagés en deux loges par une épaisse cloison, et ils sont si étroitement unis entre eux et aux parois de la thèque, que celle-ci semble s'évanouir entièrement dès qu'ils commencent à se colorer. A partir de cet instant, ils représentent un filament nu, composé de huit articles 2-loculaires, souvent obliques ou inclinés

celle à laquelle on est exposé dans l'étude des *Calicium*. (Voy. l'ouvr. cité de M. J.-D. Hooker, part. XXV [la dernière, 1847], p. 530, pl. CXCVII, fig. 1.)

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. IX, n° 859. Les échantillons de cette collection n'appartiennent pas exactement à la même espèce que ceux qui ont été communiqués sous le même nom à M. Adolphe Brongniart par M. Wahlenberg (Herb. du Mus. de Par.).

(2) Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IX, n° 858. J'ai recueilli ce Lichen parasite à Rambouillet, sur le tronc des Marronniers du parc.

diversement les uns sur les autres, et porté par un appendice capillaire (voy. pl. XV, fig. 18). Ce système grandit ensuite extrêmement dans toutes ses parties; les spores deviennent peu à peu obscures, et en mûrissant se détachent successivement les unes des autres à la manière des spores des *Æcidium*. La dissociation de ces corps commence naturellement par les plus élevés de la série, qui ont ordinairement achevé leur développement avant les autres; et grâce à l'élongation du fil sur lequel il s'appuie, le chapelet entier se trouve souvent à cette époque de sa maturité notablement éloigné du point où il a commencé d'être. C'est encore là une particularité de l'organisation propre aux *Calicium;* elle explique pourquoi la couche hyméniale acquiert dans leurs apothécies beaucoup plus d'épaisseur que chez la plupart des autres Lichens; car, par le fait de l'allongement variable de leur support linéaire, les chapelets de spores qui représentent les thèques primitives s'étagent à des hauteurs diverses les uns au-dessus des autres; et, les plus jeunes semblant pour ce motif continus aux plus âgés, un observateur inattentif dirait chacun d'eux plus long et plus riche en spores qu'il ne l'est réellement. Une autre cause contribue à la fois à accroître l'épaisseur et à prolonger l'existence de la couche fertile des *Calicium*, et spécialement des *Acolium;* je veux parler du phénomène qui consiste dans le développement de nouvelles thèques au fur et à mesure que les chapelets proligères arrivés à leur maturité se désagrégent et disparaissent, ne laissant dans le tissu hyménial que leur pédicelle ténu qui se confond désormais avec les paraphyses. Chez les autres Lichens où les thèques vidées continuent à occuper un espace assez considérable dans l'*hymenium*, on conçoit qu'il n'y ait bientôt plus place pour de nouveaux organes de cette nature.

Les spores des *Acolium tympanellum* DNrs. et *A. stigonellum* ejusd. sont habituellement dans chaque thèque soudées en une même série linéaire, bien que leur symétrie soit souvent troublée en diverses façons. Celles de l'*A. tigillare* Fée (1) s'associent pres-

(1) *Calicium tigillare* Schaer., *Enum. crit. Lich.*, p. 165, tab. VI, fig. 1. — Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 1067.

que toujours en un groupe obovale, et la loi de leur arrangement est très confuse; mais elles conservent leur forme didyme et biloculaire. Au contraire, chez un autre *Acolium* (*A. Notarisii* Nob.) assez semblable au même *A. tigillare*, et remarquable comme lui par un thalle vert épais et continu, les spores mûres sont pluriloculaires et très inégales de forme et de volume. M. de Notaris a pensé que cette espèce n'était autre chose que l'*A. tigillare* habité par un *Sporidesmium* (voy. DNrs., *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I [fasc. 5-6 ; 1847], p. 308) (1).

Dans l'*Acroscyphus sphærophoroides* Lév. (2), qui génériquement diffère peu de notre *Sphærophoron coralloides*, les premiers indices de la naissance des spores consistent aussi en

(1) Je dois à l'obligeance de M. Durieu de Maisonneuve un bel échantillon recueilli dans le Velay de l'espèce d'*Acolium* dont il est ici question, et qui peut être caractérisée ainsi :

Acolium Notarisii †, thallo crasso continuo rugoso-inæquali, nitide luteo-virente, ex utriculis globosis gonidiisque paribus inprimis compacto; apotheciis immersis, tuberculis thalli prominentibus singulatim impositis, disco orbiculari plano v. concaviusculo, atro immarginato, strato et fructifero crasso ; sporis globosis v. oblongis, crassis (0^{mm},015-022 long., dimidioque angustioribus), multiloculatibus, septis scil. 2-7 aut pluribus tum transversis tum longitudinalibus divisis, forma ideo magnitudineque maxime variis (e pluribus consociatis factis), atris pulveremque densum tandem sistentibus. — *Acolium tigillare* DNrs., *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I, p. 176.

Crescit in arborum cortice; specimen quod suppetit in trunco pinus cujusdam epiphlœodes vigebat.

Ab *A. tigillari* Fée cui ob thalli colorem inprimis affine est, ejusdem blastematis crassitudine et fabrica rugoso-tuberculosa, amplitudine apotheciorum multo majore, præsertimque sporarum forma recedit; has inter quæ globosæ cruciatimque 4-loculares (immaturæ pleræque) occurrunt, præ cæteris symmetria qua pollent oculos alliciunt.

(2) J'ai lieu de croire que les échantillons de ce Lichen, qui ont été vus et décrits par M. Léveillé dans ce recueil (3^{e} sér., t. V, p. 262), comme appartenant à un Champignon du groupe des Sphériacées, provenaient de l'herbier de M. Bonpland, où il s'en trouve de très nombreux (sous le n. 4468), qui ont été recueillis par ce voyageur, en compagnie de M. de Humboldt, près de Perote au Mexique. (Voy. ce que M. Montagne dit du même Lichen dans le *Dict. univ. d'hist. nat.* de M. d'Orbigny, v° Sphérophorées, et dans ces *Annales*, t. XI [1849], p. 243 et 244.)

des nucléoles ou vacuoles qui se forment au centre du contenu plastique du sporange ; deux de ces nucléoles entrent dans la composition de chacune des spores qui sont biloculaires. La division de la gangue commune de laquelle ces corps s'engendrent est lente, de sorte qu'on les rencontre facilement soudés en séries moniliformes ; dans leur état parfait ils sont didymes, très noirs, et mesurent 25 à 30 millièmes de millimètre de longueur, sur 16 environ de diamètre transversal. (Voy. pl. XV, fig. 10.)

Les spores des *Lichina* naissent de la même manière que les précédentes ; elles proviennent également du fractionnement de la substance plastique contenue dans la thèque, et leurs parois semblent se former pour une grande part aux dépens de la membrane même qui constitue cet utricule générateur. Toujours est-il qu'elles sont longtemps soudées les unes aux autres par des faces planes, et qu'elles se laissent quelquefois briser plutôt que de se disjoindre ; on arrive cependant au moyen des acides à les désunir, et c'est alors seulement qu'elles sont devenues libres, soit par l'effet d'un agent chimique, soit naturellement au temps de leur maturité, qu'on leur voit prendre une forme elliptique régulière. Ces observations ne présentent pas de grandes difficultés dans le *Lichina confinis* Ag., dont les spores, au nombre de 6 à 8, ne forment habituellement qu'une seule série dans chaque thèque. Cependant il arrive parfois que cet ordre est troublé vers le haut du sporange, où quelques corps reproducteurs se déplacent et se soudent à leurs voisins aussi bien par leurs extrémités que par leurs faces latérales (voy. pl. IX, fig. 3-5, et pl. X, fig. 16-18) (1). Les spores des *Lichina* ne s'amassent

(1) Les spores du *Lichina pygmæa* Ag. ne diffèrent guère que par le volume, comme nos figures l'indiquent, de celles du *Lichina confinis* Ag. ; aussi avons-nous peine à comprendre que M. Bayrhoffer les dise très incomplètes et pourvues de cloisons transversales (*sehr unvollkommene, querwœndige od. zellige Sporen*). Le même auteur prétend, en outre, que les thèques de ce *Lichina pygmæa* ne sont point formées, comme la plupart des autres sporanges, de deux membranes emboîtées, mais qu'elles n'en possèdent qu'une seule qui correspond à la tunique interne (*Sporensack* Bayrh.) des thèques les plus ordinaires. M. Bayrhoffer cite d'autres exemples de cette prétendue simplicité de structure. (Voy. Bayrhoff., *Einig. ub. Lichen.*, p. 21.)

point dans l'intérieur du conceptacle comme il arrive pour les *Calicium* et les *Sphœrophoron*, elles paraissent être entraînées au dehors au fur et à mesure de leur maturité, mais je n'ai pu m'assurer qu'elles fussent projetées de la même manière que celles des Lichens discigères. Quant aux *Calicium* et aux *Sphœrophoron*, la dissémination de leurs corps reproducteurs n'a point lieu par le fait d'une force élastique propre aux éléments de l'*hymenium*, ou si elle est due, pour une part quelconque, à cette cause, c'est d'une façon très obscure.

Par son mode de fructification, aussi bien que par sa station près des rivages de la mer, le *Paulia pullata* Fée (*Gyrophora ? perforata* Pers., Freycinet, *Voyag. aut. du monde, sur l'Uranie*, etc., *Botaniq.*, p. 202) est tout à fait analogue aux *Lichina;* ses spores uniloculaires et à parois épaisses naissent soudées entre elles et à la membrane de la thèque qui les contient, de manière à figurer un seul corps reproducteur claviforme et à huit compartiments (1).

Avant de quitter ce sujet, je ferai remarquer qu'eu égard à la soudure originelle et constante des spores dans les genres dont il vient d'être question, celle des corps reproducteurs du *Collema cheileum* Ach. qu'on a parfois lieu d'observer (voy. *supra*, p. 65) n'est plus un fait si anomal qu'il semble au premier abord ; car

(1) Cette structure est très différente de celle qui a été représentée par M. Fée dans la *Linnœa* (t. X [1836], tab. IV); elle justifie l'affinité soupçonnée jadis par Persoon et reconnue depuis par M. Decaisne (*Bull. de l'Acad. des sc. et bell.-lettr. de Bruxelles*, t. VII, part. 1, p. 409), du genre *Paulia* (*Pasithoe* Dne, *loc. cit.*), avec les *Lichina*, affinité plus étroite que celle qu'il pourrait avoir avec les Endocarpées. Le thalle du *P. pullata* Fée a, d'ailleurs, tout à fait la consistance de celui des *Lichina*, mais il paraît privé à sa surface du réseau finement celluleux qui appartient à ces derniers ; on y voit des grains verts, isolés ou groupés deux ou trois ensemble, et placés au centre de globes muqueux, qui, d'abord incolores, brunissent ensuite extrêmement. Tous ces globes, sortes de gonidies, sont plongés dans un ordre symétrique au sein d'une gangue commune, muqueuse, transparente, et qui contient çà et là de vagues indices de filaments. Quant aux apothécies que Persoon n'avait pas su reconnaître, elles ressemblent beaucoup plus à celles des Urcéolaires qu'aux thalamies des Endocarpes.

si dans cette espèce il ne constitue qu'une exception, il est parmi les *Calicium* et leurs analogues la règle commune (1).

De même qu'on voit souvent les téguments de la graine des phanérogames prendre seuls quelque accroissement malgré l'avortement de l'embryon qu'ils eussent dû contenir, de même aussi n'est-il point rare de rencontrer dans les Lichens des spores stériles qui ont acquis un certain volume. L'imperfection de ces organes porte en général sur les matières qu'elles renferment et sur leur structure intérieure. Bien que leur épispore se colore de la même manière que celui des spores fertiles (*v. gr. Urceolaria scruposa* et *U. actinostoma* [pl. IV, fig. 2 et 9], les *Calicium*, etc.), il est beaucoup plus mince et chiffonné ; les cloisons intérieures, s'il en doit exister, font plus ou moins défaut (voy. les fig. citées plus haut et celles relatives au *Collema cheileum*, pl. VII, fig. 12-16) ; mais ce qui dénote surtout le caractère abortif de la spore, c'est la nature de son contenu, qui n'est habituellement qu'un liquide aqueux très pauvre en matières granuleuses ou huileuses (2).

On a signalé dans le *Lecidea sanguinaria* Ach. la présence

(1) A une époque où le défaut de microscopes suffisamment amplifiants laissait les botanistes dans l'ignorance de la structure réelle des apothécies, Sprengel n'admettait la présence des thèques (*Sœckchen*) que dans quelques Lichens, tels que les *Pertusaria* et les *Endocarpon ;* il croyait les spores (*Saamen*) nues ou disposées en séries moniliformes chez d'autres, les *Verrucaria*, par exemple ; ou bien il les supposait placées entre les appendices ou éléments tubuleux de la couche fertile, et il citait les *Peltidea* et les *Parmelia* comme des types de ce genre de fructification. (Voy. Kurt Spreng., *Anleit. zur Kenntn. der Gewœchse, III^te Samml.* [1804], *S.* 335.) Quoique aucun observateur n'eût encore vu de jeunes Lichens tirer leur origine de ces spores, on ne pouvait guère douter, pensait-il, qu'elles ne fussent réellement des semences reproductrices. (*Ibid.*)

(2) On observe aussi fréquemment dans les Discomycètes octospores l'avortement accidentel de quelques uns des corps reproducteurs que leurs thèques doivent produire ; parfois cet avortement prend le caractère d'une loi constante, et rappelle tout à fait ce qui arrive aux ovules surabondants du Chêne, de l'Olivier et autres dicotylédones. Je citerai, pour exemple de ce fait, le *Bulgaria inquinans* Fr., dans les thèques duquel quatre spores fertiles et très colorées sont presque toujours accompagnées d'autant de spores avortées ou imparfaitement développées, incolores et évidemment impropres à germer.

fréquente de ces spores stériles, et l'on suppose qu'elles se soudent aux spores fécondes dont elles altèrent ainsi la forme régulière. (Voy. Buhse, mém. cité, § 5; et Schleiden, *Grundz. der wiss. Bot.*, t. II, p. 45-46, 3e édit.)

J'ai déjà mentionné la grande quantité de spores anomales qui sont rejetées par les thèques du *Collema cheileum;* leurs adhérences avec les spores normales ne sont pas, sans doute, un fait du même ordre que celui qui a été remarqué dans le *Lecidea sanguinaria* Ach. Les spores que j'ai vues dans ce dernier Lichen sont ellipsoïdes, uniloculaires, fort grosses (car elles mesurent environ 8/100es de millimètre en longueur sur une largeur moitié moindre), et elles sont généralement solitaires dans chaque thèque.

La plupart des lichénographes sont d'accord pour regarder le chiffre 8 comme exprimant le nombre normal des spores qui se développent dans les thèques; et c'est à la même loi qu'est soumise, comme on sait, la fécondité des Pyrénomycètes et des Discomycètes parmi les Champignons. Mais de même qu'il existe des Champignons ascophores qui échappent à la règle commune, et dont les sporanges, comme ceux du *Tympanis saligna* Tode, des *Sphæria quercina* Pers., *Leveillei* Tul., *verruciformis* Ehrh., *venti* Tul., etc., renferment une innombrable quantité de corps reproducteurs, de même aussi trouve-t-on quelques Lichens qui imitent complétement ces Champignons exceptionnels. De ces Lichens anomaux nous avons pu soumettre à l'analyse, outre les *Endocarpon sinopicum* Wahlenb. (1) et *E. smaragdulum* ejusd. (2) dont nous avons parlé plus haut, le *Lecidea albo-cærulescens* Fr., qui croît fréquemment sur les tufs calcaires de l'Anjou (3). Ses

(1) *Parmeliæ badiæ* status Friesio, *Lich. reform.*, p. 148.

(2) *Parmelia cervina* (*discreta*) Fries, *op. cit.*, p. 127.

(3) Le thalle crustacé et continu de ce Lichen contient des globules sphériques (de 13 à 16 millièmes de millimètre de diamètre), solides, transparents, entièrement formés de cellulose, et qui semblent dus à une métamorphose des cellules-gonidies. Un autre *Lecidea*, tout à fait semblable au précédent par la forme, la couleur et la structure interne de ses scutelles, se trouve souvent sur les calcaires durs du Poitou; il n'a point de thalle apparent, car les éléments

spores sont dans chaque thèque en nombre très considérable, et impossible à déterminer d'une manière sûre ; elles sont ellipsoïdes, obtuses, et ne dépassent guère $0^{mm},005$ en un sens, et $0^{mm}003$ dans l'autre. M. de Notaris parle en termes généraux de Lichens à thèques polyspores, et il en donne pour exemples le *Parmelia cervina* Fr. (1) dont nous avons déjà fait mention, le *P. Schleicheri* Fr. (*Urceolariæ sp.* Ach.) (2), et le *Lecidea Morio* Schær. (voy. ses *Framm. lichenogr.*, *Giorn. bot. ital.*, ann. 2, t. I, part. 1, p. 176 [fasc. 3-4], et ann. 2, t. II, part. 1, p. 181, en note [fasc. 9]). Nous avons eu l'occasion de vérifier qu'en effet tous ces Lichens produisaient aussi dans chacune de leurs thèques des spores très ténues en quantité tellement considérable, qu'il serait bien difficile de reconnaître si leur nombre est ou non un multiple des nombres normaux quatre et huit.

Que dans les thèques des Lichens on rencontre souvent moins de huit spores, c'est ce que prouvent beaucoup d'espèces, telles que les *Gyrophora* et *Pertusaria*, le *Lecidea sanguinaria*, etc., qui sont ordinairement mono- ou dispores ; les *Alectoria* et certains *Urceolaria*, qui offrent de deux à quatre spores dans chaque thèque, etc. Mais il serait évidemment inexact d'admettre avec M. Henfrey (3), comme le fait le plus général, que les thèques des Lichens ne mûrissent qu'une ou deux des spores qui naissent dans leur sein.

dissociés de cet organe sont cachés entre les molécules de la pierre nourricière, et ses apothécies sont elles-mêmes enfoncées ou plongées dans ce support.

(1) Ce Lichen curieux, dont plusieurs échantillons provenant les uns des Pyrénées, les autres des Cévennes, existent dans les herbiers du Muséum d'histoire naturelle de Paris, me paraît bien suffisamment distinct spécifiquement des *Endocarpon smaragdulum* et *E. sinopicum*, avec lesquels il a en effet par la fructification beaucoup d'analogie.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIV, n° 1190. Cette espèce est décrite et figurée dans la *Flore d'Algérie* de M. Durieu (p. 248, pl. XIX, fig. 5). Le *Biatora Rousselii* D. et Mntgn., que le même ouvrage fait également connaître (p. 266, pl. XIX, fig. 4), présente de même des thèques polyspores.

(3) Voy. ses *Outlines of struct. and phys. bot.*, p. 115 (1847).

4. — *Germination des spores.*

Jusqu'ici on a manqué d'exemples et de renseignements précis sur la germination des spores des Lichens ; du moins les pages écrites sur ce sujet par MM. Meyer et Fries, privées qu'elles étaient de figures explicatives et justificatives, n'ont point entraîné la conviction du plus grand nombre de leurs lecteurs (1).

Les essais de multiplication que M. Meyer rapporte ont eu principalement pour objet, comme il le dit lui-même, les Lichens foliacés pourvus d'apothécies ouvertes ; ils n'ont point amené de résultat satisfaisant quand ils ont été tentés avec les Graphidées, les Verrucaires et autres espèces angiocarpes (voy. Meyer, *Flechten*, p. 170). Suivant cet auteur, la germination de la spore a lieu de la manière suivante : ce corps s'allonge sans se briser, tantôt dans un sens seulement, tantôt dans deux sens opposés ; si plusieurs spores sont réunies et pressées par groupes, les processus qu'elles émettent rayonnent autour du groupe, et ceux qui, par suite de la direction de quelques spores, devraient s'allonger vers le centre de l'agglomération, ne prennent qu'un très faible accroissement. Là où ces élongations de plusieurs spores se rencontrent, elles s'unissent et se confondent ; en ces points d'union naissent des nodosités qui se gonflent peu à peu, se colorent, et deviennent insensiblement de petites apothécies. Les processus-germes qui n'ont point eu part à la formation de ces nodosités, ceux-là spécialement qui s'étendent vers le centre des groupes de spores, prennent l'aspect de filaments, surtout près des jeunes conceptacles, à la production desquels la force génératrice semble s'être épuisée, et, changeant en même temps de couleur, ils constituent ensemble le thalle du Lichen (*Flecht.*, p. 175 et 176).

(1) « *Ueber das Keimen der Sporen sind bis jetz nur bei* Borrera ciliaris *ungenügende Beobachtungen angestellt* », a dit M. Huch dans le *Jahresber. des naturwiss. Vereines in Halle* (*II^tes Jahr*, 1849, Berlin, 1850). Mais, en faisant cette remarque, il paraît oublier le travail publié par M. G. de Holle sur les organes de la reproduction de ce même *Parmelia ciliaris* (*zur Entwick.-Gesch. von* Borrera ciliaris, *inaug. dissert.*), travail dans lequel la structure des spores et leur germination sont étudiées avec soin.

Très fréquemment la végétation de la spore ou plutôt l'élongation de son germe est arrêtée par le fait du développement d'une apothécie, soit à l'extrémité de ce processus, soit vers son milieu : en ce cas le thalle avorte complétement, et c'est pour ce motif qu'on rencontre souvent des groupes de conceptacles sans thalle qui les unisse (*Ibid.*, p. 177 et 179) (1).

De ces extraits qui sont à peu près tout ce que M. Meyer a écrit de plus précis sur la question dont il s'agit, on pourrait induire que cet auteur établissait une très grande analogie entre la reproduction des Lichens par leurs spores et celle des Champignons, desquels on pense généralement que leur *mycelium* est dû au concours de plusieurs spores germant dans un même lieu.

M. Fries écrit que ses observations sur la reproduction des Lichens par leurs spores sont parfaitement d'accord avec celles de M. Meyer, auquel revient l'honneur d'avoir le premier constaté le fait par des expériences suivies ; car Micheli, qui se flattait d'avoir vu germer et croître les semences des Lichens (2), n'a certainement désigné par ce nom que leurs gonidies, et non leurs véritables spores qu'il tenait, comme nous l'avons dit plus haut, pour des fleurs stériles. Faire macérer l'apothécie du Lichen dans l'eau pure, et répandre ensuite ce liquide en un lieu approprié, tel est le procédé suivi par M. Fries dans ses recherches *actives* sur la multiplication des Lichens, procédé qui lui aurait appris, comme il l'assure, que les spores des Lichens s'allongent en filaments, de la même manière que celle des autres plantes nématoïdes (*plantæ homonemeæ*) (3).

Les observations faites par M. Buhse sur la germination des

(1) M. Wallroth reconnaît aussi comme possibles ces diverses circonstances de la végétation des spores, au sujet de laquelle il s'exprime ainsi : « *Propagatio primaria* (Lichenum)... *speirematica veluti pseudo-cotyledonaris ex speirematibus* (*sporis*) *sive primitus in cymatiorum* (*apotheciorum*) *rudimenta eblastematica* (*athallina*) *deliquescentibus, sive producendo, in fila byssoidea nigrescentia radiantia* (hypothema) *excurrentibus, periblastesin, raro primitus cymatia informantibus.... » (*Fl. crypt. Germ.*, part. I, p. 286.)

(2) « ... *Genuina semina* (Lichenum) *a nobis observata germinare et incremen-* » *tum capescere deprehendimus...* » (Mich., *Nov. pl. gen.*, p. 73.)

(3) Voy. Fries, *Lichen Europ. reform.*, p. LV et LVI.

Lichens n'ont porté que sur les spores biloculaires du *Calicium adspersum* Fltw. et celles du *Parmelia ciliaris* Fr. Il a vu les premières s'allonger par un bout d'une manière sensible, et les secondes, après un certain séjour dans l'eau, émettre par une seule de leurs extrémités, ou par les deux à la fois, un court prolongement ou une protubérance évidemment caractéristique d'une germination commençante (voy. Buhse, *Mém. cité*, § 6, p. 348 et 349). M. Meisner doute que M. Buhse ait réellement assisté, comme il le pense, aux premiers moments de la germination des spores des Lichens; il a vu lui-même, dit-il, de pareilles germinations prétendues; mais les spores qui les offraient, il venait de les expulser de leurs thèques, ce qui l'empêcha de croire qu'elles fussent réellement surprises dans l'acte de leur germination (voy. Meisner dans Mohl et Schlechtend., *Bot. Zeit.*, t. VI [1848]) (1).

La dissémination des spores des Lichens ayant lieu de la manière qui a été expliquée plus haut, on conçoit qu'il est facile d'en recueillir de chaque espèce des quantités considérables exemptes de tout mélange, soit avec des corps étrangers, soit avec des spores d'espèces différentes. J'ai tenu plusieurs fois ces spores dans l'eau, entre deux lames de verre, sans obtenir de la sorte, sinon très rarement, leur germination; mais il m'a réussi davantage de les répandre sur du sable fin et humide, ou sur des fragments de pierres calcaires ou schisteuses. A cette fin, je les recueillais ordinairement sur le verre-écran, où elles s'étaient déposées, au moyen d'une petite estompe de liége, de laquelle je les détachais ensuite avec une goutte d'eau pour les faire tomber sur le sol où elles devaient croître. J'ai semé de cette manière, entre autres espèces, les *Peltidea canina* et *P. horizontalis*, les *Parmelia parietina*, et *P. stellaris*, l'*Endocarpon hepaticum*, le *Lecanora Parella*, le *Lecidea fumosa*, le *Verrucaria muralis*, les *Collema cheileum* et *C. jacobeæfolium;* et quoique je n'aie pu suivre bien longtemps la végétation première de toutes ces plantes, quelques unes

(1) M. Meyen, après avoir rapporté les expériences de Meyer sur la multiplication des Lichens au moyen de leurs spores, ajoute que, malgré ses tentatives réitérées de diverses manières, il n'a pu parvenir à voir ces corps germer. (Meyen, *Physiol. der Gew.*, t. III, p. 472.)

cependant m'ont permis suffisamment d'étudier le phénomène de la reproduction des Lichens par leurs spores.

Les spores de l'*Endocarpon hepaticum* Ach. s'épanchent hors de ses apothécies sous la forme d'une gelée grumeleuse de couleur rosée ; elles sont mêlées à une quantité considérable de mucilage excrété par l'*hymenium* , et dans lequel beaucoup d'entre elles commencent à germer. Ce sont des corps ellipsoïdes, transparents, à peine colorés , longs de $0^{mm},0096$-0128 , et larges de 48 à 65 dix-millièmes de millimètre ; ils sont formés d'une membrane très mince, et leur contenu est finement granuleux. Le filament-germe que ces spores émettent naît de l'une de leurs extrémités ou bien il est latéral , sa couleur est celle de la spore, et il n'en diffère point non plus par la nature de son contenu ; il se ramifie promptement, mais je n'ai pu suivre son développement jusqu'au moment où il se partage en cellules. (Voy. pl. XII, fig. 12-15.)

Les spores du *Verrucaria muralis* Ach. qui , avec la forme et la couleur des précédentes , ont des dimensions deux fois plus grandes , germent tout à fait de la même manière. Elles furent semées très abondamment au mois de février à la surface aplanie d'une petite pierre calcaire , qui fut mise sous un verre de montre à l'abri de la poussière, et humectée d'eau à des intervalles de temps fort irréguliers. De temps en temps j'enlevai avec un pinceau quelques unes de ces spores pour constater les progrès de leur végétation. En germant elles n'augmentèrent pas sensiblement de volume , et se vidèrent peu à peu de toutes les molécules solides qu'elles contenaient. Au mois d'avril, c'est-à-dire environ deux mois après avoir été semées , on les retrouvait encore non déformées , attachées aux filaments qu'elles avaient produits , mais leur membrane était devenue d'une extrême ténuité. Ces filaments se ramifièrent beaucoup , et leur diamètre décroissait sensiblement de leur base à leur sommet. Après être restés assez longtemps privés de cloisons, ils se partagèrent à la fin en un très grand nombre de cellules régulières , au moyen de diaphragmes transversaux qui parurent d'abord près de la spore à l'origine du filament-germe, et se formèrent ensuite de proche

en proche dans ses branches principales jusque vers leurs extrémités. En même temps qu'avait lieu cette division, le filament gagnait évidemment en volume, et ses cellules, qui d'abord n'étaient rigoureusement que des cylindres très courts, s'arrondissaient peu à peu dans une certaine mesure et lui prêtaient un aspect moniliforme. Ces filaments celluleux, dans leur plus grand diamètre, ne dépassaient guère 1/100e de millimètre, c'est-à-dire qu'ils restèrent toujours beaucoup plus étroits que les spores; ils étaient incolores ou faiblement brunâtres, et renfermaient très peu de molécules solides. Par leur enchevêtrement, ils formaient un plexus assez serré (*protothallus* Huch, *l. sup. cit.*; *hypothema* Wallr.) sur lequel il se développa, vers la fin d'avril, une couche blanchâtre de petites cellules arrondies, de 4 à 6 dix-millièmes de millimètre de diamètre, intimement unies entre elles et aux filaments desquels elles procédaient, les unes vides en apparence, les autres remplies de matière plastique. Bientôt après on vit çà et là sur cette première assise d'utricules apparaître des cellules remplies de matière verte, et il ne fut plus permis de douter qu'un nouveau thalle de *Verrucaria muralis* était né des spores mises en expériences ; ces cellules vertes étaient, en effet, telles par leur aspect, leur volume, leur agencement et leurs rapports avec les utricules placés au-dessous d'elles, qu'il était impossible de les confondre avec des cellules de *Protococcus* ou autre Algue inférieure unicellulaire ; et d'ailleurs elles ne différaient aucunement des gonidies du thalle adulte du *Verrucaria muralis* (voy. pl. XIII, fig. 4-12) (1).

(1) M. Bayrhoffer conçoit la reproduction des Lichens et la végétation de leurs spores d'une façon tout autre que celle qui est exposée dans les lignes précédentes. Suivant lui, la membrane externe de la spore fournit une sorte de couche primaire ou de pellicule celluleuse (*hautige-zellige Unterlage*) sur laquelle s'ordonnent ou à laquelle s'associent les cellules intérieures du même corps (*Inhaltzellen der Spore*) ; celles-ci, par l'effet d'une végétation centrifuge, développent d'autres cellules rondes ou ovales, puis enfin des cellules fibro-rameuses, et le *prothallus* du Lichen prend ainsi naissance. Plus loin le même auteur, parlant encore de la première formation de ce *prothallus*, répète « que ce sont les cellules particulières contenues dans le sein de la spore qui, multipliées par des partitions centrifuges, engendrent tout d'abord une couche cellu-

On remarquera au sujet du filament-germe ci-dessus décrit, que dans son développement initial ou son élongation en un tube continu simple ou rameux, et dans sa métamorphose ultérieure en une série moniliforme de cellules arrondies, il imite assez exactement le suspenseur de l'embryon des végétaux phanérogames, qui n'est aussi qu'un tube plus ou moins long, à cavité continue, avant de devenir un chapelet celluleux (1). La végétation du même filament-germe diffère au contraire beaucoup de celle des jeunes Conferves, pourvu toutefois que ces plantes, quand elles sont naissantes, ne croissent pas autrement que les individus adultes de leur espèce, c'est-à-dire qu'elles ne gran-

laire simple, sur laquelle s'avance ensuite une seconde couche procédant du contenu de la spore (*Sporeninhalt*), et qu'enfin de la première couche en naît une troisième qui recouvre la première. » Aussi « se croit-il autorisé à présumer que la spore d'un Lichen monoïque ou hermaphrodite contient des corpuscules de natures différentes destinés d'avance à produire, par un développement séparé, les deux couches principales (mâle et femelle) constitutives du *thallus*. » (Conf. Bayrhoff., *Lichen.*, p. 1 et 2.) Les faits sont malheureusement peu d'accord avec ces diverses opinions et suppositions. D'un autre côté, comme l'annoncent ces citations, M. Bayrhoffer voit dans le thalle plus de choses que ses devanciers ; ce qu'il explique mieux encore dans le passage suivant, où il fait la synthèse de l'évolution du thalle, de sa nature sexuelle, et de ses deux modes principaux d'organisation. « Sur le *prothallus* (qui naît comme on l'a vu plus haut), il se forme ultérieurement une *couche mâle* ou une *couche femelle*, et c'est ainsi que se produit l'*hypothallus*, lequel appartient aux Lichens dioïques, tels que les *Cliostomum*, *Pyrenothea*, *Spiloma*, etc. Cet *hypothallus* ne peut produire que des anthéridies avec des spores incomplètes (*androspores*), ou des sortes d'apothécies stériles. Mais les deux sexes sont-ils réunis sur le même *prothallus*, alors c'est un *thallus* proprement dit qui s'est organisé. Par suite, ce dernier se compose de deux régions ou couches principales : 1° la *couche mâle*, subdivisée elle-même en couche rhizoïde (*Rhizonschicht*) et couche filamenteuse (*Faserschicht*) ; 2° et la *couche femelle*, dans laquelle on distingue aussi la région gonimique (*Gonimonschicht*) et la partie corticale (*Corticalschicht*). Les Lichens les plus parfaits possèdent seuls toutes ces couches différentes ; les autres manquent, soit de la couche rhizoïde, soit de la couche fibreuse, soit enfin de la partie corticale ou *Corticalschicht* ; la couche gonimique ne fait jamais défaut. » (Conf. Bayrhoff., *Lichen.*, p. 1 et 2.) Cette dernière affirmation est peut-être trop absolue.

(1) Voyez nos observations sur l'embryogénie des Crucifères et des Scrofularinées, dans ces *Annales*, 3e sér., t. XII (1849), p. 21.

dissent comme eux que par leur extrémité ou la division sans cesse répétée de leur cellule terminale, accrue, en deux cellules de volume ordinaire. (Voy. Mohl, *Uber die Vermehr. der Pflanzenzell. d. Theil.*, dans ses *Vermisch. Schrift.*, p. 362, pl. XIII.)

S'il ne convenait pas d'être extrêmement sobre d'analogies et de comparaisons entre des choses aussi dissemblables que le sont les Lichens et les végétaux phanérogames, on pourrait voir dans les filaments-germes des premiers, qui ne sont en définitive que les rudiments de leur hypothalle primitif (1), une sorte de *suspenseur* (*fulcimentum*) engendrant à ses extrémités ou latéralement l'embryon du Lichen, c'est-à-dire un Lichen rudimentaire qui, comme l'embryon de certaines graines, n'aurait point besoin de demeurer quelque temps dans un état d'imperfection défini, pour grandir et devenir une plante achevée. Cette analogie est celle qu'on peut établir aussi entre les *protonemata* des Mousses, le *prothallium* des Fougères et le *suspenseur* de l'embryon cotylédoné ; elle conduirait à regarder les spores comme des espèces de *vésicules embryonnaires.*

En soumettant à l'analyse au moyen des acides des spores germées de *Parmelia stellaris*, on parvient à briser leur tégument coloré qui est fort épais, et à mettre en liberté l'endospore ou cellule sphéroïde et transparente contenue dans chacune de leurs deux loges. On constate alors d'une façon précise que les germes filiformes émis par ces spores ne sont vraiment qu'une extension de leurs endospores, et qu'ils n'empruntent rien, en apparence du moins, à l'épispore, qui seulement se brise pour leur livrer passage. (Voy. pl. I.)

La germination des spores blanches du *Parmelia parietina* a lieu de la même manière, mais leur transparence laisse mieux voir ce qui se passe à ce moment dans leur intérieur. La matière plastique, comme je l'ai dit plus haut, y est ordinairement agglomérée aux extrémités du grand axe de la spore, ou en même temps éparse dans le même sens; et, si peu abondante qu'elle soit, elle paraît cependant occuper tout l'espace que laisse libre

(1) « *Hæc sunt (fila) quæ explicata vulgo hypothallum primarium efficiunt.* » (Fries, *Lichen. Europ. ref.*, p. LV-LVI.)

l'épaisseur inégale et considérable de l'épispore. Par l'une ou l'autre de ses extrémités ou par les deux à la fois, la spore émet un filament-germe ordinairement renflé à son origine, très transparent, et qui fréquemment se bifurque presque aussitôt. Au fur et à mesure que ce filament s'allonge, la matière plastique contenue dans la spore disparaît et est remplacée par un liquide incolore ; mais en même temps la cavité qu'elle occupait dans la spore s'agrandit peu à peu aux dépens des couches internes de l'épispore qui se résorbent insensiblement, pour servir aussi, sans doute, à l'accroissement du filament-germe. Évidemment cette épaisse membrane épisporique subit alors une altération dans sa nature ou composition chimique, car elle se colore en jaune brun dans la teinture d'iode, tandis qu'elle n'en recevait aucune coloration auparavant. On reconnaît par le même moyen que cette modification de l'épispore s'opère d'abord là où il est traversé par les germes naissants, c'est-à-dire au-devant des *nucleus*, et que de ces points elle se propage à toute sa masse.

Ici comme dans le *Parmelia stellaris*, le filament-germe ne peut être attribué qu'à l'élongation de l'endospore ou de la membrane ténue qui enveloppe la matière plastique interne; il est extrêmement probable que cette membrane acquiert surtout de la consistance au moment de la germination, et qu'elle croît dans la mesure de l'amincissement de l'épispore dont elle tapisse la cavité peu à peu agrandie. On ne peut même se refuser à voir là un phénomène très analogue à ce qui se passe dans la germination de beaucoup de graines périspermées. Pourquoi, en effet, ne comparerait-on pas notre endospore à un cotylédon unicellulaire très petit agissant sur un endosperme corné, dont il amène peu à peu l'atténuation ou la dissolution, et aux dépens duquel il acquiert un plus grand volume, de la même manière que le cotylédon simple d'un Palmier, celui de l'Asperge, ou les cotylédons géminés d'un *Melampyrum*, absorbent à leur profit le périsperme énorme qui les enveloppe, et finissent par occuper sa place sous les téguments de la graine ? Si ces rapprochements étaient admis, il y aurait chez les Lichens des spores analogues aux graines apérispermées; ce seraient celles qui, très riches en matière

plastique, comme sont les spores du *Verrucaria muralis*, du *Lecanora Parella*, etc., possèdent un épispore partout très mince et se distinguant à peine de l'endospore ; et d'autres, moins bien pourvues de *protoplasma*, mais couvertes d'un tégument très épais, telles que celles des *Parmelia parietina* Ach., *Placodium murorum* DC., *P. elegans* DC., *Lecanora salicina* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. XII, n° 1151), *L. flavo-virescens* Duby, *Borrera chrysophthalma* Ach., *B. villosa* Ach., *Patellaria cerina* Hoffm. (1), *P. ferruginea* DC., etc. (2), seraient comparables aux semences périspermées.

Les spores de *Parmelia parietina*, dont il est ci-dessus question, avaient été semées sur un fragment poli de bois de Peuplier ; leurs filaments-germes s'allongèrent très peu, et au bout de quelque temps, il se développa sur le réseau byssoïde qu'ils formaient de très petites cellules blanchâtres, puis plus tard des cellules d'un beaucoup plus grand diamètre qui se remplirent de chlorophylle ; cette végétation n'eut pas d'autres suites, et je ne pus, à mon grand regret, voir le thalle prendre la forme foliacée.

Les spores du *Lecanora subfusca* Ach., qui sont ovales ou

(1) Les spores de la plupart de ces Lichens, ainsi que celles du *Borrera capensis* Ach. qui leur ressemblent, ont été figurées par M. de Notaris dans les *Memorie della reale Accad. delle sc. di Torino*, sér. II, t. X (1849).

(2) Les Lichens que je cite ici offrent tous (à l'exception du dernier) des scutelles jaunes ou orangées à la surface du disque, ce qui a fait supposer que cette coloration coïncidait ordinairement avec la structure qui caractérise leurs spores. Mais il est facile de s'assurer que chez beaucoup d'autres Lichens, dont le disque hyménial est semblablement coloré en jaune ou en jaune doré, les spores possèdent un tégument mince, et sont de structures et de formes très variées. Je me contenterai de citer pour exemples de ces Lichens le *Biatora pyrophthalma* Mntgn. (*Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XX, p. 357) et le *Patellaria ulmicola* DC. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. XII, n° 1150), dont les spores sont biloculaires ; le *Squamaria rubina* Hoffm. et le *Lecidea rupestris* Ach. (*Parmelia aurantiaca* γ *calva* Fr., *Lich. ref.*, p. 167), qui ont de petites spores ovoïdes, uniloculaires, et entièrement remplies d'huile ; le *Biatora vernalis* Fr., pourvu de spores linéaires-claviformes et cloisonnées, analogues à celles des *Stereocaulon;* et enfin le *Squamaria electrina* DC., dont chaque thèque, comme dans le *Parmelia cervina* Fr., renferme un très grand nombre de spores extrêmement étroites, et longues seulement de 3 à 4 millièmes de millimètre.

elliptiques, toutes remplies d'une huile homogène à leur maturité, et dont l'enveloppe est uniformément mince, germent à peu près de la même manière que celles du *Parmelia parietina* (voy. pl. XIII, fig. 18 et 19). Il en est de même des spores très petites du *Lecidea fumosa* Ach. et du *Lecidea immersa* ejusd. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, t. X, n° 945).

J'ai vu les spores linéaires du *Peltidea canina* se renfler et grandir d'une façon singulière à l'une de leurs extrémités, rarement aux deux bouts ; mais leur végétation s'interrompit (voy. pl. VIII, fig. 15). Celles du *P. horizontalis*, semées au commencement de février sur du sable humide, produisirent au contraire des filaments-germes extrêmement déliés, longs et rameux, qui paraissaient comme la prolongation de leurs articles terminaux. (Voy. pl. VIII, fig. 10-14.)

Les spores ellipsoïdes biloculaires et très brunes du *Solorina saccata* Ach. germent, en émettant de chacune de leurs extrémités obtuses un filament incolore, très ténu par rapport à leur propre diamètre, et que j'ai vu s'allonger extrêmement et se ramifier (voy. pl. XVI). La couleur obscure de l'épispore met ici hors de doute, de même que dans le *Parmelia stellaris*, la non-participation de ce tégument à la formation du filament-germe, lequel ne procède évidemment que de l'endospore.

Quant aux spores des *Collema jacobeæfolium* et *C. cheileum* qui sont, comme celles des Peltigères, cloisonnées et formées d'une membrane très mince, leur germe filiforme sort habituellement d'une de leurs cellules terminales ; souvent aussi la même spore produit à la fois deux ou trois filaments qui se ramifient promptement. Ceux-ci ont à peine dans le principe $0^{mm},003$ en diamètre. (Voy. pl. VI et VII.)

Placées dans les mêmes circonstances que les précédentes, c'est-à-dire dans une atmosphère humide, les spores pluri-loculaires de l'*Opegrapha atra* Pers. germent d'une manière toute pareille, en produisant des fils très ténus qui naissent le plus souvent des cellules extrêmes; les cellules moyennes émettent aussi fréquemment de semblables filaments, même lorsque déjà les articles terminaux ont germé. Je n'ai pas vu ces germes linéaires

acquérir plus de trois ou quatre fois la longueur de la spore.

De toutes les spores de Lichens dont j'ai obtenu la germination, celles du *Lecanora Parella* Ach. méritent peut-être le plus d'intérêt. Un Lichen de cette espèce abondamment fructifié fut placé sous une cloche de verre sur du sable humide, et des schistes polis, disposés autour de lui ou à sa surface, reçurent pendant plusieurs jours les spores, qui furent projetées par ses scutelles en quantité très considérable. Ces corps, vus sous une loupe simple à leur sortie des thèques, brillent comme des perles de rosée, ils sont incolores et d'une parfaite limpidité ; mais deux ou trois jours plus tard beaucoup d'entre eux ont perdu cette transparence ; ils sont devenus de couleur opaline, puis peu à peu blancs et opaques : changements que je crois pouvoir attribuer à l'altération que subit leur tégument, et particulièrement à sa déduplication, c'est-à-dire à la désunion des deux membranes dont il se compose. Bientôt après, de tous les points de leur surface et en premier lieu, ce semble, de ceux qui regardent la pierre sur laquelle ils reposent, naissent des filaments blancs qui rayonnent dans tous les sens. Ces filaments sont d'abord plus déliés que les germes nématoïdes des autres Lichens dont il a été parlé jusqu'à présent, car leur diamètre paraît à peine égaler deux millièmes de millimètre ; ils sont simples et presque solides. Après quelque temps de végétation, ils gagnent un peu en volume, et poussent vers leur extrémité et sous des angles très ouverts des rameaux qui leur ressemblent de tout point ; à cet instant les plus développés d'entre eux ont environ trois ou quatre fois la longueur de la spore (voy. pl. XVI). Pendant que celle-ci s'est ainsi hérissée, elle a à peu près conservé son volume primitif ; mais les matières huileuses qu'elle contenait sont devenues peu à peu moins abondantes, et se sont transformées en une sorte d'émulsion analogue au *protoplasma* muqueux-granuleux qui leur était uni dès le temps où la spore fut lancée hors de la thèque. Au reste le liquide oléagineux et le *protoplasma*, qui se voient dans les spores germées, possèdent les caractères chimiques propres à ces sortes de matières ; du moins l'iode et l'acide sulfurique semblent exercer sur eux les

mêmes actions que sur le contenu des spores non germées. L'acide sulfurique dissout partiellement les filaments ou poils qui hérissent la spore et permet aisément de l'en dépouiller complétement ; la spore elle-même persiste néanmoins dans son intégrité, sans présenter la moindre perforation, d'où l'on peut déjà induire que les poils-germes procèdent uniquement de sa surface et n'ont point de cavité en rapport avec la sienne. Mais on peut aussi, sans faire usage d'aucun agent chimique, froisser la spore germée entre deux verres, et, par cette petite manœuvre pratiquée convenablement, en détacher les processus radiciformes qui la couvrent ; habituellement ceux-ci quittent tous à la fois le corps de la spore, et la raison en est qu'ils restent solidement attachés à l'épispore duquel seul ils procèdent, et qui dans cet instant se sépare complétement de l'endospore et le laisse à nu. Il serait difficile de constater d'une manière plus satisfaisante que le tégument du corps reproducteur, malgré sa ténuité apparente, est formé de deux membranes cellulaires d'abord intimement soudées. Ici, contre l'ordinaire, l'endospore paraît beaucoup plus épais et de nature plus solide que l'épispore. Qu'elle soit ou non traitée par l'acide sulfurique, cette membrane interne ne se teint habituellement qu'en jaune brun dans l'eau iodée ; celle-ci employée seule colore, au contraire, en bleu pâle (du moins en certains cas) tant l'épispore que les appendices-germes qui en sont nés.

J'ai renouvelé bien des fois toutes les observations que je viens de rapporter au sujet de la germination des spores du *Lecanora Parella ;* j'en possède qui végètent depuis près de trois mois, et cependant je n'ai pas encore pu voir le corps même de la spore subir de notables changements de forme ou de volume. Il est bien vraisemblable néanmoins que le thalle doit résulter ici de l'accroissement et de la division successive de la spore elle-même ; car si les courts processus qui naissent de tous les points de sa surface constituent les premiers rudiments de l'hypothalle, c'est elle qui, placée au centre de ce disque byssoïde, doit naturellement commencer les strates cellulaires qu'il est destiné à porter. On ne concevrait pas qu'elle eût le même sort que les

spores qui ne produisent qu'un ou deux filaments-germes (1), dans lesquels passe bientôt toute la vie de la jeune plante.

Les spores du *Pertusaria Wulffenii* DC. me semblent devoir germer de la même manière que celles du *Lecanora Parella;* j'ai vu leur tégument présenter des plis réguliers, puis se hérisser d'aspérités qui devaient, sans doute, s'allonger plus tard en vrais filaments protothalliens (voy. pl. XVI). Or il m'a paru que le contenu de ces spores prenait une teinte verdâtre, et se partageait en cellules sphériques libres pendant que l'épispore perdait de son épaisseur. Cette transformation du *nucleus* devait, sans doute, être un fait durable ; il préludait très probablement à un changement d'état essentiel et permanent, à la génération d'un véritable parenchyme cellulaire ; en un mot, je suis porté à croire que le phénomène dont il s'agit avait une autre valeur que la conversion du *protoplasma* des spores des Helvelles en un tissu utriculaire apparent, sans consistance ni durée, tel enfin que M. Meyen l'a comparé à un flocon d'écume (2).

On ne saurait guère douter qu'on rencontrera dans les Lichens, par rapport au phénomène de leur germination, les mêmes variétés qu'ont présentées les autres groupes de cryptogames. Si, par exemple, leurs spores, en certains cas, deviennent de petits globes de tissu cellulaire, elles imiteront en cela le développement propre aux spores de quelques Hépatiques, de plusieurs Fougères et des Équisétacées (*ex. c. Equisetum fluviatile* et *E. li-*

(1) Parmi les spores que j'ai vues germer de la sorte, il ne s'en est point rencontré qui aient à ce moment sensiblement augmenté de volume, ce qui arrive au contraire aux spores de plusieurs Champignons, à celles, par exemple, du *Morchella semi-libera* DC. et du *Sphæria Laburni* Pers., ainsi que j'ai eu occasion de le constater.

(2) Voy. Meyen, *Physiol. der Gewæchse*, t. III, p. 460. M. Fée s'est évidemment mépris en annonçant que les *sporidies*, c'est-à-dire les véritables spores des *Pertusaria*, étaient « remplies d'une prodigieuse quantité de spores ; » en cela il s'est exagéré la valeur des molécules diverses et des gouttelettes oléagineuses qu'elles renferment (voy. son *Suppl. à l'Ess. sur les Crypt. des Ec. exot. off.*, p. 7, dans les *Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*, t. II [1885]). L'*Umbilicaria pustulata* Hoffm., des thèques duquel il dit la même chose (*ibid.*, p. 8 et 148), a des spores muriformes, et le plus souvent solitaires dans chaque sporange. (Voy. notre pl. V.)

mosum), à celles, en particulier, des *Jungermannia epiphylla*, *J. complanata*, *Osmunda regalis*, etc., lesquelles, ainsi que je l'ai observé, au lieu de s'allonger en un tube cloisonné, comme les spores de la plupart des Mousses et des Fougères (*ex. gr. Hypnum cupressiforme*, *Fissidens taxifolius*, *Scolopendrium officinale*, etc.) et d'autres Hépatiques (*v. gr. Jungermannia polyanthos*), grossissent extrêmement, de sphériques deviennent ellipsoïdes, se cloisonnent intérieurement, et prennent l'aspect d'une petite fronde multicellulaire et indivise; de façon que, contre l'ordinaire, le tégument externe, dans les spores des Jungermannes précitées, ne paraît point se briser (1), mais grandit au fur et à mesure des progrès de la génération cellulaire qui s'effectue dans son sein, en même temps qu'il perd beaucoup de son épaisseur et acquiert une extrême transparence.

Quelque incomplètes ou peu nombreuses que soient les observations qu'il m'a été possible de faire jusqu'ici relativement à la germination des spores des Lichens et à la reproduction de ces végétaux, elles ne laisseront peut-être pas que d'amoindrir le crédit de certaines idées qui ont été en divers temps émises sur ce sujet.

Une interprétation abusive de l'ordre et de la hiérarchie qui existent entre tous les êtres de la création, a fait souvent croire qu'ils sortaient tous ou étaient sortis les uns des autres, chacun d'eux marquant un degré différent du progrès de la nature en travail. La génération des Lichens avait lieu, pensait M. Hornschuch, de la même manière que celle des Algues, par l'effet de la décomposition de l'eau et de l'organisation de la matière végétale dissoute en ce menstrue. La forme primitive (*Urtypus*) du Lichen était celle d'un globule muqueux (*Schleimkugel*) qui, sous l'influence combinée du sol, de l'air, de la lumière et de la chaleur, se revêtait d'une enveloppe, se dilatait peu à peu, et gagnait en épaisseur et en solidité de façon à devenir un *Lecidea*, un *Ver-*

(1) L'épispore des séminules de l'*Osmunda regalis* est épais et se brise au moment de la germination, pour permettre à l'endospore de grandir et de se fractionner en cellules; la première cellule tubuleuse allongée qui naît de cet endospore, presque aussitôt qu'il entre en végétation, est une radicelle.

rucaria, ou, si l'humidité ne lui faisait point défaut, un *Collema* (1), etc. Le *Parmelia parietina* représentait aux yeux du même auteur un type parfait du mode de végétation propre au plus grand nombre des Lichens, parce que l'eau et l'air semblant suffire à son développement, il croît indifféremment sur toutes sortes de corps. Néanmoins M. Hornschuch supposait que le même Lichen, modifié quelquefois par son *substratum*, devenait un *Parmelia* d'une autre sorte, de même que les *Lecanora* n'étaient pour lui que des *Lecidea*, favorisés dans leur accroissement par le lieu et une humidité plus abondante ; les *Peltidea* des *Parmelia*, également développés dans des circonstances spéciales ; les *Collema* des *Nostoch* plus parfaits, etc. (*Conf.*, *op. cit.*, p. 536 et 547-548). Il n'est peut-être pas inutile de traduire ici le passage de son Mémoire, où il expose la genèse du *Parmelia parietina*.

« Désireux, écrit-il, de m'éclairer sur le mode de la reproduction des Lichens, je dirigeai mon attention sur le *Parmelia parietina*. A son début, quand il s'offre aux regards comme un simple point de couleur obscure, ce Lichen se compose de grains verts et muqueux enveloppés d'un tégument, et qui, par leur forme et leur structure, ressemblent tout à fait à un *Linkia*. Sous l'influence prolongée de la lumière, ces grains se durcissent de plus en plus, la substance muqueuse qui les enveloppe devient coriace, et, à mesure qu'elle s'élargit, se colore insensiblement en jaune ; finalement elle se présente comme le thalle foliacé du *Parmelia parietina*, qui, exposé plus longtemps à la double influence de l'air et de la lumière, montre au bout de quelque temps de petites apothécies, et se développe insensiblement davantage. J'ai répété cette observation très souvent et en différents lieux, toujours avec les mêmes résultats ; aussi suis-je convaincu de son exactitude... » (Hornschuch, *in Nov. Act. Nat. Cur.*, t. X, part. II [1821], p. 524 et 525.)

M. Kützing aborda plus tard le même sujet (2) que M. Hornschuch, avec les mêmes vues quant à la doctrine. Il estime que

(1) *Conf. Nov. act. Acad. nat. cur.*, t. X, part. II, p. 545-549.

(2) Voy. la *Linnæa*, t. VIII (1833), p. 335, et *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. II (1834), p. 129 et 217.

le *Linkia* dont Hornschuch a vu la transformation en Lichen doit être le *Palmella botryoides*. Il a observé, lui aussi, tous les degrés que parcourt le *Parmelia parietina* depuis son origine jusqu'à son entier développement; mais il fait procéder ce Lichen du *Protococcus viridis*, qu'il considère comme identique avec les gonidies ou cellules vertes qui entrent dans la composition de son thalle (1).

Le *Parmelia parietina* ne tire, sans doute, pas plus son origine du *Protococcus viridis* que le *Barbula muralis* n'en procède aussi lui-même, comme le voulait encore M. Kützing : ce sont là des assertions dont une observation plus attentive des faits démontre l'inexactitude ; et si l'emploi du microscope, qui a dû enlever ces arguments à la théorie de la métamorphose des êtres les uns dans les autres, lui en a fourni de nouveaux plus spécieux, ceux, par exemple, qu'elle peut aujourd'hui tirer de la ressemblance singulière qui existe entre les spores de certaines Algues et plusieurs Infusoires : c'est aussi pour en faire justice presque en même temps (2).

Bien que M. Meyer eût partagé les opinions de Hornschuch sur la génération spontanée (*ursprüngliche elementarische Zeugung*) des Lichens (3), il n'entraîna point à cet égard la conviction de M. Fries (4). Ce dernier auteur n'admet pas davantage la génération équivoque des mêmes végétaux, celle qui aurait lieu par hypermorphose ou résulterait de la transformation de quelque

(1) Dans son Traité de Phycologie générale, M. Kützing maintient son opinion sur le défaut d'autonomie du *Protococcus viridis*, qu'il dit pouvoir se transformer suivant les circonstances dans lesquelles il se trouve placé, en diverses sortes d'Algues ou de Lichens (*ex. gr. Parmelia subfusca* et *P. parietina*). Cependant il le conserve au nombre des Algues, attendu, dit-il, que ses transformations sont souvent nulles ou incomplètes. (Voy. Kütz., *Phycol. gen.* [1843], p. 167.)

(2) Voy. à ce sujet le rapport de M. de Jussieu sur un fort beau mémoire de M. Thuret, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXX, séance du 4 mars 1850, et le travail même de M. Thuret imprimé dans ce recueil, t. XIV (1850), p. 250.

(3) Voy. Meyer, *Entwick. u. Metamorph. der Flecht.*, p. 137.

(4) « *De Lichenum generatione originaria ipsi experientiæ via nil comperimus.* » Fries, *Lichen. ref.*, p. LII.

Algue ou de quelque Mousse (1) ; mais il croit que le *Protococcus viridis* n'est qu'une gonidie de Lichen devenue libre et végétant d'une vie propre, après la destruction d'un thalle quelconque, sans qu'elle puisse jamais néanmoins reproduire un Lichen normal ; au lieu que le *Palmella botryoides* est au contraire susceptible d'acquérir une organisation plus élevée, et de devenir le *Biatora vernalis* ou un autre Lichen (2). Les algologues de ce temps n'ont point, pour la plupart, confirmé les doutes du célèbre botaniste suédois sur l'autonomie du *Protococcus* et du *Palmella*, qui demeurent des Algues inférieures bien caractérisées (3), tandis qu'ils n'étaient à ses yeux que des états différents d'une même production, à savoir le *Chlorococcum*, c'est-à-dire un Lichen commençant d'être (*Palmella*), ou un Lichen désagrégé et réduit à ses éléments gonimiques (*Protococcus*) (4).

5. — *Des* spores multiples.

Les exemples de germination que nous avons donnés montrent que les spores pluriloculaires, par suite d'un cloisonnement transversal, obéissent à la même loi que les spores simples, en ce sens que les premiers efforts de la végétation, dans les unes et les autres, se manifestent d'ordinaire à leurs extrémités. Cette circonstance, jointe à celle que les cellules moyennes des spores complexes germent plus rarement, est une preuve que les éléments utriculaires de ces derniers corps reproducteurs ne sont point individuellement autant de spores particulières au même titre que

(1) « *Nec facile agnoscimus generationem istam* Lichenum *hypermorphosi ortam e transmutatione* Muscorum, Phycearum, *etc.* » ... « *Non possum non testari me infimarum plantarum propagationem... æque normalem et legibus definitam ac inter perfectiores plantas invenisse.* » Fries, *op. cit.*, p. LIV et LV.

(2) Voy. Fries, *Lich. eur. ref.*, p. LVIII.

(3) Voy. Nægeli, *Die neuern Algensyst.* (1847), p. 252, et M. Thuret, *l. sup. cit.*

(4) Voy. Fries, *Lichen. europ. reform.*, ll. cit., et p. XX, lignes 2 et 3 et note 6. Ailleurs M. Fries définit le *Protococcus* et autres Chaodinées par ces mots « *Omne in potestate* » (*Syst. orb. veg.*, part. I [1825], p. 356) ; mais il a reconnu depuis s'être mépris au sujet du *Palmella botryoides*, lequel « *in aliam plantam non transit* » (*S. veg. Scand.*, p. 134).

le sont les spores naturellement isolées et simples, puisque plusieurs de ces éléments perdent par leur association non seulement leur liberté de végétation, mais peut-être encore la faculté même de germer. A ces observations il faut ajouter que malgré les exemples cités par MM. Eschweiler et Fée (1), nous ne connaissons point encore précisément, comme le dit très bien M. Meisner (*loc. cit.*, p. 91), de spores complexes dont les parties constituantes se désagrégent au moment de la germination pour jouir de l'indépendance des spores simples (2). Et cependant il n'y a pas lieu de penser, pour toutes ces spores composées, sans distinction, que leurs cellules intégrantes sont toujours renfermées dans un sac commun, comme l'ont supposé MM. Buhse et Meisner ; il se peut très bien que ces cellules, dans les spores précitées des *Collema*, des *Peltigera* et autres semblables, n'aient point d'enveloppe commune, et soient simplement unies entre elles comme le sont les utricules composants d'un vaisseau moniliforme. La végétation de ces spores multiples démontre seulement que leurs éléments cellulaires sont solidaires les uns des autres, qu'ils sont sous l'empire d'une même force ou d'une même vie qui se traduit par le développement de quelques uns d'entre eux aux dépens du plus grand nombre. J'ai écrit ailleurs « que la spore cloisonnée peut être regardée comme formée de plusieurs spores simples associées, comme un embryon à germes multiples ou une graine à plusieurs embryons (3). » Les réflexions précédentes appuieraient peut-être davantage l'opinion que cette

(1) Cités par M. Buhse, *loc. cit.*, § 6.

(2) M. Montagne avoue, à propos de la « désagrégation régulière des spores que figure M. Fée pour toutes les sporidies composées sans distinction, » « qu'il n'a pas été assez heureux ou assez habile pour l'observer » (*Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XVIII [1842], p. 275). Parmi les Champignons, les *Cordyliceps capitata* Fr. et *C. ophioglossoides* Fr. offrent des exemples remarquables de cette division des spores au moment de leur dissémination ; on sait, en effet, que les spores linéaires de ces pyrénomycètes se tronçonnent en une multitude de très petits fragments, qui sont évidemment autant de corps reproducteurs particuliers.

(3) Voy. le *Bull. de la Soc. phil.*, ann. 1850, p. 27. M. Hugo Mohl est aussi disposé à prendre les cellules composantes des spores multiples pour autant d'embryons. (Voy. la *Flora*, t. XVI [1833], p. 57, à la note.)

même sorte de spore est plutôt un embryon pluricellulaire comparable à certains égards aux embryons indivis de quelques phanérogames, à ceux, par exemple, de la Cuscute, des Orchidées, des Balanophorées, etc. Proposer ce rapprochement, c'est, sans doute, beaucoup s'écarter de l'opinion commune, qui veut que l'embryon des Acotylédones soit simple et indivis ; mais on pourrait, je crois, l'étayer du sentiment de M. Buhse, qui répugnait à voir, dans les loges des spores pluriloculaires, autant de spores particulières véritables, quoiqu'il ait cependant réservé son jugement jusqu'au moment où il verrait germer des corps reproducteurs de cette sorte. (Voy. Buhse, mém. cité, § 6.) M. Meisner ne pensait pas non plus différemment sur cette question. (Voy. la *Bot. Zeit.*, *l. c.*)

L'opinion que les spores complexes représentent autant de spores proprement dites qu'elles ont de loges, était celle d'Eschweiler, qui d'après cette interprétation leur donnait, de même qu'aux spores simples, le nom de thèques (*thecæ*) (1), parce qu'il regardait comme la spore même ce qui est son *nucleus* aux yeux des autres lichénographes (2). Pour MM. Fée et Montagne, la spore composée est une *sporidie* aussi bien que les spores simples, et ses loges (*Innenzellen* Buhse) sont autant de *spores* particulières. M. Montagne donne aussi souvent le nom de *spores* aux *nucleus* solides ou aux gouttelettes oléagineuses qui en tiennent lieu (3). J'ai fait ailleurs (voy. nos *Fungi Hypog.*, p. 49) la critique de cette appellation à propos des spores des Champignons

(1) M. Fée donne aussi le nom de *thèques* aux spores composées de son *Helminthosporium secalis*, dont les loges sont pour lui autant de *sporidies*, et les noyaux granuleux-oléagineux autant de *spores*. (Voy. son *Mémoire sur l'*Ergot, dans les *Mém. de la Société du Muséum d'histoire naturelle de Strasbourg*, année 1843.)

(2) Il dit en parlant des spores polymorphes du *Parmelia comosa* Eschw. : « *Quibus variis formis iterum iterumque demonstratur hæc corpuscula ovata propullulantia thecas nec sporas, ut nonnulli perhibent, nominari debere.* » (*Icon. select. Plant. crypt. Bras.*, p. 26.)

(3) Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XIX (1843), p. 64 (*Pyrenastrum? seminudum* Mntgn.), p. 77 (*Astrothelium conicum* Eschw.), etc.

dont la structure a donné lieu à la même erreur d'interprétation (1).

M. de Flotow, qui dit avoir vu plusieurs fois les spores pluriloculaires du *Collema lacerum* var. *tenue* Fr. s'allonger en cellules tubuleuses, en prend occasion pour faire remarquer que les *sporidies* de M. Fée sont les véritables graines des Lichens (*Flechtensaamen*) et doivent recevoir le nom de spores, tandis que les corps appelés *spores* par le même lichénographe (2) ne sont que le contenu celluleux très variable (*der sehr veränderliche zellige Inhalt*) des vraies spores (voy. Flotow, *in Linnæa*, t. XXIII, p. 168). Dans tous les cas, il ne serait pas exact de qualifier, comme le fait M. Buhse (Mém. cité, § 5), du nom de petites cellules (*Blæschen*) tous les noyaux granuleux, toutes les apparences globuleuses qui se voient dans les spores des Lichens ; le plus souvent, en effet, il est possible de s'assurer que ces noyaux ne sont que des gouttes de liquides oléagineux, ou du moins qu'ils sont privés d'enveloppe propre et font partie intégrante d'un même *nucleus* fragmenté.

La germination des spores des Lichens et des Champignons montre d'ailleurs clairement ce qu'on doit penser de la nature et des fonctions de la matière muqueuse granuleuse ou des liquides

(1) Voy. Léveillé, *Rech. sur l'hym.*, p. 12 *et passim*, et *in Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. V, p. 253, 273, 274, etc.; Desmazières, *Pl. crypt. de Fr.*, *passim* ; etc.

(2) M. Fée n'a point de nomenclature uniforme en ce qui touche les spores des Lichens ; tantôt il les qualifie de *gongyles* (*gongyli*) avec Acharius ; tantôt il suit Eschweiler, et les appelle des *thèques* (*thecæ*) ou *thèques partielles* ; enfin, en d'autres cas, il les nomme *spores* ou *sporidies*. Les divers articles ou loges des spores complexes reçoivent indifféremment de cet auteur les mêmes noms de *spores*, *sporidies* ou *gongyles* ; enfin les gouttelettes huileuses contenues dans la cavité de ces logettes sont encore appelées par lui des *spores* ou *gongyles*. Ce sont ces gouttelettes, ou globules muqueux, que M. Fée a isolés en brisant les spores ; mais il ne semble pas, d'après les dessins qu'il a publiés, avoir réellement vu la dissociation des cellules constitutives des spores multiples. (Voy. son *Essai sur les Crypt. des écorc. off.*, p. XXV ; ses *Mém. lichénogr.* dans les *Nova act. Acad. nat. cur.*, t. XVIII, suppl. I [1841] ; et le *Suppl. à l'essai sur les Crypt. des écorc. exot. off.*, dans le tome II [1835] des *Mémoires de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*.)

oléagineux qu'elles renferment; sous quelque aspect que ces matières se présentent, elles ne constituent que des éléments plastiques analogues à l'endochrome vert ou amylacé des spores des autres Cryptogames, et sont manifestement destinées à faciliter le développement futur de l'endospore, c'est-à-dire son élongation en un ou plusieurs germes filiformes.

La production de ces filaments ayant lieu, comme nous l'avons vu, soit par une seule des extrémités de la spore, soit par les deux à la fois, ou encore par une foule de points différents, le partage qu'aurait voulu faire M. Fries des corps reproducteurs des Lichens en *sporæ mononemeæ* et *s. dinemeæ* (1), n'eût pas reposé sur une base très solide. Cependant il est extrêmement probable que les spores simples, dans lesquelles les matières du *nucleus* sont divisées en deux glomérules terminaux (*v. gr. Parmelia parietina*, *Lecanora cerina*, *Placodium murorum*, etc.), émettent plus fréquemment deux filaments germes que celles dont l'endochrome est central. Les spores composées, multicellulaires, et celles qui germent à la manière des spores du *Lecanora Parella*, auraient obligé M. Fries à former au moins un troisième ordre de spores, celui des *polynemeæ*.

†††† *Des* stylospores.

Après avoir consacré les pages qui précèdent aux spores normales, il me reste à dire quelques mots de certains organes de reproduction fort rares, à ce qu'il paraît, chez les Lichens, puisqu'aucun observateur que je sache ne les y a encore signalés. Je veux parler de ces propagules sporoïdes auxquels, dans les Champignons, j'ai donné le nom de *stylospores* (2), parce qu'ils naissent isolément sur des styles ou supports cylindriques simples et peu allongés. La présence de ces organes dans les Lichens fournira une nouvelle preuve de l'extrême affinité qui existe entre ces

(1) Voy. Fries, *Lichen. europ. ref.*, p. LVI, note 6, à la fin. — Montagne, *Hist. de l'île de Cuba*, Bot., édit. franç., p. 125.

(2) Voy. ma *Note sur l'appareil reproducteur des Champignons*, dans les *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XXXII, p. 427. (Séance du 31 mars 1851.)

végétaux et les Champignons ascophores, pour tout ce qui touche à l'appareil reproducteur. Bien que les stylospores prennent naissance dans des périthèces ou conceptacles fermés, on ne sera cependant pas trop surpris de les rencontrer chez des Lichens gymnocarpes, car pareille circonstance s'observe dans les Discomycètes ; et, d'un autre côté, les spermogonies des mêmes Lichens gymnocarpes, possèdent de véritables périthèces. (Voy. *infra.*)

Jusqu'ici je n'ai observé de stylospores que dans les *Abrothallus*, et un autre Lichen parasite comme eux, mais que je crois devoir proposer comme le type d'un nouveau genre. Les *Abrothallus* sont connus depuis longtemps sous le nom de *céphalodes*, d'apothécies monstrueuses ou subsidiaires, de points noirs, etc. Acharius crut en tirer de bons arguments pour combattre le sentiment d'Hedwig sur la nature des apothécies des Lichens (1) ; mais plus tard, à l'exemple de Smith et de Sowerby, il les a regardés comme des Lichens *sui generis*. Sommerfelt et M. de Notaris ont partagé la même manière de voir. Néanmoins, tout récemment (voy. le tome précédent de ce recueil, page 78), M. Montagne a cru devoir leur contester la qualité de Lichens, et émis l'opinion qu'ils appartiennent plutôt à la classe des Champignons. Ce sentiment semblerait devoir être confirmé par cela, que les *Abrothallus* présentent des stylospores ; mais il a contre lui, si je ne me trompe, la structure, la consistance et la durée de ces végétaux qui sont tout à fait celles des Lichens, et, de plus, la nature amyloïde de leurs tissus, que l'iode teint habituellement en bleu, ce qui n'a jamais lieu, que je sache, pour le parenchyme des Champignons.

L'existence des stylospores dans les Lichens dont il s'agit me fournit l'occasion de proposer un nom pour désigner le conceptacle qui renferme ces corpuscules ; celui de *pycnide* (*pycnidis*, *is*, ou *pycnodis*, *itis*) (2) pourrait être employé à cet effet, tant

(1) Voy. sa *Lich. univ.*, p. 8, 11 et *passim*.

(2) La racine de ces mots sera πυκνὸς (dru, serré) ou πυκνότης (multitude de choses serrées les unes contre les autres) ; les Latins avaient le mot *pycnitis*, qui a la même étymologie que ceux proposés ici.

ici que dans le groupe des Champignons ascophores, où il serait d'un plus fréquent usage. En effet, les conceptacles où naissent les stylospores de ces Champignons, celles en particulier des Hypoxylés, diffèrent si peu des pycnides des *Abrothallus*, qu'il n'y aurait aucunement lieu de leur imposer une dénomination différente.

Les pycnides des *Abrothallus* ont probablement été déjà observées par les lichénographes, de même que les apothécies pulviniformes de ces petites plantes. M. Fries, en particulier, paraît bien désigner celles de l'*A. Smithii* Nob., quand il parle des *puncta verrucarioidea nigra* du *Parmelia saxatilis* (1), et son opinion que les *cephalodia* de cette Parmélie (c'est-à-dire notre *Abrothallus Smithii, infra descript.*) ne sont qu'un état plus parfait, mieux développé, des mêmes points verruciformes (voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. LXXVI, not. 12), n'est pas trop en désaccord avec celle qui, pour nous, résulte d'une étude anatomique attentive.

Le petit Lichen parasite, que nous décrivons plus bas sous le nom de *Scutula Wallrothii*, possède à la fois très positivement des pycnides d'une structure tout à fait semblable à celle des mêmes organes chez les *Abrothallus*, et des spermogonies très bien caractérisées; il ne saurait donc rester aucun doute sur l'exactitude de l'interprétation que nous donnons aux conceptacles stylosporiques qui accompagnent les scutelles des *Abrothallus*.

L'existence de ces divers Lichens, parasites d'autres plantes de la même famille, contredit évidemment le sentiment trop absolu de M. Fries, suivant lequel les Lichens qui vivent en parasites sur d'autres Lichens ne constitueraient point des espèces *sui generis* (2); car on ne voit pas en effet pourquoi il n'en serait pas de ces plantes (3) comme des Champignons, parmi lesquels

(1) Il se peut cependant que M. Fries n'ait observé que l'*Abrothallus oxysporus* (*infra descript.*), qui croît parfois avec l'*A. Smithii*, et dont les apothécies ponctiformes imitent assez bien celles de quelques Verrucaires.

(2) « LICHENES *in aliis parasitici normaliter nulli genuini.* » (Fries, *Lichen. europ. ref.*, p. LXXXVIII.)

(3) M. de Flotow a décrit avec soin le *Lecidea talcophila* Ach., qui croît para-

on sait qu'il existe une foule d'espèces, normalement parasites de végétaux de la même classe naturelle.

C'est encore ici le lieu de mentionner une observation très curieuse consignée il y a quelques semaines, par M. Berkeley, dans le *Gardener's Chronicle* (ann. 1851, n° 51 [Samedi, 20 décembre], p. 803), publié à Londres par M. Lindley. Si l'habile cryptogamiste de King's Cliffe n'a point été victime de quelque illusion, les stylospores que nous venons de signaler ne seraient pas les seules que posséderaient les Lichens; les paraphyses de ces plantes seraient susceptibles, en certains cas ou dans certaines espèces, de devenir des sortes de basides analogues à celles des Hyménomycètes, c'est-à-dire de donner naissance à des corps sporoïdes solitaires ou groupés. Cette découverte, dont le *Lecidea sabuletorum* Flœrk. (Moug. et Nestl.) a fourni le sujet, aurait sans doute pour conséquence d'accroître d'une nouvelle espèce la liste des propagules ou gemmes reproductrices des Lichens. Toutefois, je demande pardon à M. Berkeley si je conserve quelque doute touchant les corps singuliers dont il s'agit; peut-être, en effet, ne seraient-ils pas différents des véritables spores du *Lecidea sabuletorum*, et je l'explique en cette manière. Ces spores, comme celles de bien d'autres Lichens, se répandent en grand nombre à la surface du disque hyménial, lors de leur sortie des thèques, et plusieurs d'entre elles restent souvent engagées partiellement entre les éléments de l'*hymenium;* d'autres germent à la même place, et, dans cet acte, émettent un filament par l'une ou l'autre de leurs extrémités, ou par les deux à la fois. Or, il arrive souvent que ces germes linéaires, au lieu de ramper seulement sur l'*hymenium*, pénètrent plus ou moins profondément dans son tissu, et se soudent de la sorte très intimement aux para-

site sur l'*Urceolaria scruposa*, et dont le thalle propre est souvent indistinct (voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 556); M. le docteur Montagne a recueilli le *Lecidea squalida* Ach. croissant sur le thalle du *Pertusaria Wulffenii* DC. (herb. du Mus. de Paris); toutefois il me paraît que ce ne sont point là des exemples de parasitisme nécessaire, tel qu'est celui des *Abrothallus* DNrs., des *Celidium* Tul., du *Scutula* Tul. et de divers *Calicium*.

physes ou aux thèques. J'ai observé plusieurs de ces spores ainsi fixées qui semblaient tout à fait procéder des paraphyses sur lesquelles elles étaient portées, parce que leur moyen d'union avec ces organes échappait facilement à la vue, bien que cette adhérence fût telle, que j'avais peine à la détruire ; les spores, dont l'extrémité libre n'avait point germé, ressemblaient tout à fait à des stylospores, et je ne serais pas surpris qu'elles eussent été prises en effet pour des organes de cette nature (1).

Quelques figures, publiées par les auteurs de la *Flora antarctica*, sembleraient indiquer que les paraphyses de certains Lichens seraient aussi susceptibles de se transformer en des sortes de gongyles. Ces figures représentent, parmi les éléments de l'*hymenium* des *Stereocaulon Argus* Hook. fil. et Tayl., et *S. ramulosum* Ach., des corps sporoïdes, ovoïdes-allongés, cloisonnés et portés sur un long fil aussi délié que les paraphyses. MM. J.-D. Hooker et Babington ne s'expliquent pas sur la nature de ces « filaments cloisonnés, » ainsi qu'ils les appellent. S'il m'était permis de faire une conjecture à leur sujet, je me hasarderais à supposer que ce ne sont que des spores normales engagées dans le tissu de l'*hymenium*, et auxquelles une illusion d'optique ou une observation inattentive aura fait prêter un pédicelle. Une erreur de cette nature serait assez facile à commettre dans notre *Stereocaulon paschale* Ach., dont les grandes spores linéaires-claviformes et 4-loculaires ressemblent beaucoup aux *filaments cloisonnés*, mentionnés par les botanistes anglais précités. (*Voy.* la *Flora antarctica*, p. 196, pl. LXXIX, fig. 2, et pl. LXXX, fig. 1.)

J'ai dit plus haut (p. 56, en note) ce qu'on devait, je crois, penser des thèques et des spores, que certains auteurs ont dit avoir vus dans le sein du thalle de quelques Lichens, hors de leurs

(1) Les échantillons du *Lecidea sabuletorum* Schreb. (*sub* Lichenis *tit.*) que j'ai étudiés ont été communiqués autrefois par MM. Mougeot et Nestler à M. le docteur Mérat, et sont identiques avec ceux publiés dans les *Stirpes Vogeso-Rhenanæ* (tom. VI, n° 548) que cite M. Berkeley. Les spores de ce Lichen sont habituellement lancéolées, et partagées en 3, 4, 5 ou même 6 logettes ; leur longueur varie de $0^{mm},022$ à $0^{mm},032$; leur largeur entre 5 et 7 millièmes de millimètre. Si le dessin de M. Berkeley est exact, il s'applique évidemment à un autre Lichen.

apothécies normales ; mais je ne sais s'il faudrait interpréter autrement ce que M. Fée rapporte des corps reproducteurs particuliers qui se trouveraient dans la fronde des Cénomycées (1).

La description que M. de Notaris a donnée du genre *Abrothallus*, tant dans les *Mémoires de l'Académie des sciences* de Turin que dans le *Journal botanique* italien publié par M. Parlatore, n'est exacte, comme M. Montagne l'a déjà fait remarquer, qu'en ce qui touche les apothécies ; il convient d'en retrancher tout ce qui a trait au thalle, puisque les Lichens que ce genre comprend sont tous privés de fronde qui leur soit propre. Je dois à l'obligeance de M. Montagne d'avoir pu étudier des échantillons authentiques des espèces décrites par M. de Notaris ; je les ai recueillies moi-même plusieurs fois autour de Paris, et je me suis pleinement convaincu que les *Abrothallus* étaient uniquement constitués par des apothécies pulviniformes parasites sur diverses Parmélies. Le thalle que M. de Notaris leur attribue appartient évidemment à ces dernières exclusivement.

Puisque l'occasion m'en est offerte, je présenterai ici le caractère du genre curieux dont il s'agit, tel qu'il est donné par les espèces qui m'en sont connues, et j'ajouterai les notes propres à faire distinguer celles-ci les unes des autres, ce qui n'est pas chose exempte de difficultés.

ABROTHALLUS DNrs.

(Charactere aucto et emendato.)

Abrothallus DNrs., in *Mem. della reale Accad. delle sc. di Torino*, ser. 2ª, t. X (1849), p. 351 ; et in *Giorn. bot. ital.*, ann. II, fasc. 3-4, part I, p. 192 (1846). — Montagne, in *Ann. des sc. nat.*, ser. 3ª, t. X, p. 129, et t. XVI, p. 77-79.

Puncta aterrima et Parmeliarum *variarum apothecia abortiva* Schær., *Enum. crit. Lich.* (1850), p. 45 (*Parmelia conspersa c. abortiva*) et 46 (*P. saxatilis δ parasitica*).

Cephalodia ; apothecia Parmeliacearum *monstrosa ;* Parmeliarum *status v. abortus* Lecidinearum *apothecia imitantes*, simul et *puncta verrucarioidea nigra* Friesio, *Lich. europ. ref.* (1831), p. LXXV, LXXVI et 412.

(1) « Le thalle des Cénomycées montre des sporidies succinoïdes, ovoïdes ou presque rondes, bi- ou tétraspores. Ce sont évidemment des corps sporigères, et non de simples cellules de tissu. La découverte des sporidies dans les Collématées et les Cénomycées est un fait physiologique que nous croyons fort curieux. » Fée, *Suppl. à l'Ess. s. les crypt. des écorc. exot. off.*, p. 9 (voy. les *Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*, t. II [1835]).

Parmeliarum *proles peculiares* Borrero, Meyero et Friesio ipsi (*Lich. ref.*, p. 61).
Lecidearum species Sommerf., *Suppl. Fl. lapp.* (1826), p. 176.
Endocarporum spec. Achario, *Syn. method. Lich.* (1814), p. 100.
Cephalodia s. *apothecia accessoria, secundaria et inferioris ordinis* (pro parte) eid. Achario, *Lich. univ.* (1810), pp. 5, 11, 12, 16, 87, 88, 92 et passim.
Lichenum sp. (parasiticæ) Smithio et Sowerb., *Engl. bot.*, t. XXVI (1808), tab. 1866 (1).

Apothecia normalia e matrice aliena (Lichene vivo) erumpentia, in principio deplanata, postea sæpius pulviniformia v. globoso-capitata, levia, extus intusque spisse fucata, glabra v. furfuracea, sessilia, in ambitu tandem libera sed margine annuliformi aut excipulo quolibet distincto destituta. Asci clavati, octospori, e membrana crassa quoad naturam chemicam sæpius imperfecte amyloidea. Paraphyses stipatissimæ in vertice maxime incrassatæ et coalitæ. Sporæ ovato-oblongæ s. ellipticæ et utrinque obtusæ, vel lanceolatæ, spisse fucatæ (fusco-fuligineæ), 2-loculares, loculis inæqualibus crassioreque asci verticem spectante, rarius simplices. Spermogoniæ ignotæ. Pycnides utriformes, immersæ, e membrana initio pallida crassiusculaque, ore simplici atro apertæ, simplices; styli s. *sterigmata* brevissima v. subnulla; *stylosporæ* obovatæ, simplicesque.

Lichenes athallii suis in contribulibus foliaceis parasitantes, nullibi frequentes.

Titulum Lichenibus de quibus agendum est clar. Notarisio impositum merito carpsit cl. Montanæus, quando thallum tenuem significans, ad Lichenes thallo penitus destitutos apte cadere nequit. *Cephalodio*, voce scilicet quo *Abrothallos* nonnulli designarunt, uti potius fuisset, ni id obtasset quod res diversissimæ sub hoc signo commistæ sunt. Verbum *Phymatopsis* (a græcis vocibus φῦμα, tuber, et ὄψις), ejusdem fere significatus, haud incongruum fortassis haberetur; attamen cum vix quidquam e nominibus jure quidem mutatis ad scientiam profici pateat, *Abrothallum* retinere, Montanæum secutus, debui.

1. Abrothallus Smithii.

A. apotheciis pulviniformibus, prominentibus, sparsim virenti-pulverulentis aut glabris, cuticulæ matricis in ambitu subadglutinatis; thecis vix amyloideis; sporis 2-locularibus, ovatis, fuscis; stylosporis ovatis pallidis.

Abrothallus Bertianus DNrs., in *Mem. dell' Accad. delle sc. di Torino*, l. c., cum icone.

(1) Animadvertendum est hos omnes auctores, Notarisium nempe, Sommerfeltium, Acharium et Smithium, qui *Abrothallos* pro Lichenibus genuinis habuerunt, eis quamdam thalli matricis partem perperam tribuisse.

Abrothallus Buellianus ejusd., in *Giorn. bot. ital.*, ann. II, fasc. 3-4 (1846), p. 193.

Lecidea Parmeliarum Sommerf., loc. cit., n° 1360.

Endocarpon parasiticum Ach., *Syn. meth. Lich.*, p. 100.

Cephalodia Parmeliæ saxatilis eidem, *Lich. univ.*, p. 92, tab. IX, fig. 2 A, B, C.

Lichen parasiticus Sowerb., loc. cit. (1).

Apothecia aterrima quandoque pulvere chlorello parce conspersa, at sæpius glabra, discoidea pulviniformia tandemque maxime convexa, $0^{mm},35$ diametro (majora) metiuntur, et e matrice lente ac tali modo emergunt ut ejus cutem vix effringere illique e contrario primum marginibus adglutinari videantur. Horumce parenchyma intus etiam spisse fucatur, ac in iode saturatius venit. Asci clavati, e membrana crassissima (sursum præsertim), obtusissimi, 6-8-spori, $0^{mm},05$-07 longi et $0^{mm},013$ circiter lati, paraphysibus paulo longioribus, in vertice incrassato aterrimis arctissimeque consociatis, obvallantur; in iode soluto immersi, nonnisi apice et dilute, quandoque etiam vix conspicue cærulescunt. Sporæ obovatæ, utrinque obtusæ, atræ v. spisse fuscæ, $0^{mm},0128$ (rarius $0^{mm},016$) longæ, $0^{mm},0065$ vulgo latæ, et 2-loculares, loculis nonnihil inæqualibus, majore verticem thecæ spectante, reperiuntur. Guttula oleosa in utroque cujusvis sporæ maturæ locello includitur. Pycnides sparsæ, interdum copiosissimæ, imo apotheciis multo frequentiores (imprimis in *Parmelia tiliacea* circa Parisios), punctiformes, atræ, penitus immersæ nec prominentes cavitatem simplicem exhibent; primum clauduntur, postea vero ore pro ætate minuto vel late hiante ac margine nonnihil prominente donato aperiuntur; quarum interni parietes pallidi, e contextu denso nec filamentoso, *stylis* brevissimis stipatissis quandoque vix conspicuis crassis ac monosporis vestiuntur. Stylosporæ obovato-globosæ et obtusissimæ $0^{mm},01$ vix longitudine adipiscuntur, plurimæ enim $0^{mm},0065$ non excedere videntur; de latitudine $0^{mm},005$ inter et $0^{mm},0065$ variant, atque nunc protoplasma subliquidum fereque homogeneum, nunc guttulas oleosas 2-3 fovent. Horumce corpusculorum congeries in pycnidis sinu albescit copiosumque admittit aerem; singulatim spectata dilute flavida diceres. Iode protoplasma fucatur, membrana autem utriculi vix mutatur.

Parasitatur in pagina superna *Parmeliæ saxatilis*, *P. omphalodis* (auctorib. Smithio et Sommerfeltio) et *P. tiliaceæ*. Eum legi (tum in *P. tiliacea* cum in *P. saxatili*) prope Parisios (*Meudon*, *Chaville*, *Rambouillet*); vidi etiam (in herb. cl. Montanæi) specimina ligurica a cl. Notarisio

(1) Sub hoc titulo præsens species et quædam e sequentibus verisimiliter apud varios auctores commiscentur.

ipso accepta (in *P. tiliacea* [A. Buellianum DNrs.] et *P. olivacea* [A. Bertianum ejusd.]), olimque cl. *Lebailly* Falesanus mecum alia (in *P. saxatili*) benevole communicavit. Quædam (Badensia) exstant in herbario europæo Musæi parisiensis a cl. *A. Braun* accepta.

Discrimen certum *A. Bertianum* DNrs. inter et *A. Buellianum* ejusd. reperire nequivi, proptereaque plantulæ modo descriptæ nomine facilius mutato, illam cl. Smithio qui primus, ut opinor, notam fecit, dicare volui.

2. Abrothallus Welwitzschii †.

A. apotheciis pulvere chlorino velatis, cuticulæ (matricis) segmentis erectis obvallatis; thecis vix amyloideis; sporis ovatis 2-locularibus crassis, atris.

Abrothallus Welwitzschii Mntgn., in *Ann. sc. nat.*, ser. 3ª, t. XVI, p. 79.
Cephalodia Stictæ limbatæ Ach., *Lichen. univ.*, p. 88, tab. VIII, fig. 8, A, B.

Abrothallo Smithii species hæc proxima accedit sed fortassis affatim ab eo discrepat ut sejungatur; discrimina præsertim in eo versantur quod *A. Welwitzschii* apothecia, magis vulgo deplanata, sæpius copiosiusque furfuribus aureo-virentibus conspersa sint, ac matricis cuticulam ita in erumpendo effringant ut istius frustula erecta hymenii discum quasi vallo ambiant. Asci clavati, e membrana crassissima (in vertice præsertim), ac 6-8-spori, de magnitudine latitudineque thecas *A. Smithii* prorsus æmulantur, nec nisi dilutissime in iode soluto cærulescunt. Sporæ saturate fuscæ ab illis ejusdem lichenis forma crassitudineque non differunt. Paraphyses itidem claviformes, ascos quadamtenus excedunt, illisque et sibi invicem arctissime cohærent; e membrana constant cornea, crassissima et iodis ope sordide flavescente seu fusca evadente, angustissimumque canaliculum in centro exhibent. Pycnides desiderantur.

Nascitur e pagina superiore *Stictæ sylvaticæ* in Lusitaniæ montibus qui *Serra de Cintra* dicuntur; repertus est a cl. *L. Welwitzsch* vere 1840. (*Herb. Mus. par.*, *Duriæanum et Montanæanum.*)

Quod ad *Abrothallos* quos cel. Friesius in *Parmelia conspersa*, *P. recurva* aliisque observasse videtur (conf. illius *Lichenog. europ. ref.*, p. 61) attinet, utrum a præcedentibus aut sequentibus discrepent nec ne, plane nescire fateor; Friesii *Lichenes exsiccatos* qui ab eo qua de causa citantur (nᵘᵐ scil. 326), examini subjicere nequivi.

3. Abrothallus microspermus †. (Tab. XVI, fig. 22-26.)

A. apotheciis pulvinatis, vulgo nudis, cuticulæ hospitali in ambitu adglutinatis; ascis imperfecte amyloideis; sporis ovatis 2-loculatis exiguis et pallescentibus; stylosporis ovatis minoribus.

Abrothallum Smithii, et hunc præsertim qui in *Parmelia tiliacea* parasitatur, summopere æmulatur; attamen puncta atra latiora et depressiora vulgo sistit, nec pulverem virentem ei inspersum vidi. E matrice pedetentim emergit, cujus cuticulam fractam non sublevat, et isti e contrario toto ambitu adnasci s. conglutinari diu videtur. Asci clavati et 6-8-spori 0^{mm},045-06 in longitudinem obtinent ac 0^{mm},01 vix lati offenduntur; membrana crassa qua fabricantur in iode soluto tantum sordide flavescit, eodem scil. modo ac sporæ quæ vulgo pallidæ, forma autem obovatæ et inæqualiter 2-loculares, 0^{mm},0095-011 longitudine ac 0^{mm},0032-0048 latitudine metiuntur. Pycnides copiosissimæ globosæ penitus immersæ uniloculares et poro apertæ, stylosporas fovent innumeras obovatas subsessiles (rarius stylis linearibus et longiusculis suffultas), exiguas, 0^{mm},0065 longas, 0^{mm},0035 latas, materieque oleosa et homogenea fœtas.

E corticula *Parmeliæ caperatæ* Ach. ortum, julio exeunte (1851) legi, in truncis *Æsculi Hippocastani* (*Parc de Rambouillet*).

Speciei criterium in seminum utriusque generis exiguitate præsertim ponitur.

4. Abrothallus oxysporus †. (Tab. XVI, fig. 27.)

A. apotheciis deplanatis, pro maxima parte immersis vixque prominentibus; thecis e membrana crassissima penitus amyloidea; sporis lanceolatis pallidis et unilocularibus.

Lichen parasiticus quibusd. (Berkelæo nempe in suopte herb.; Montanæo in *Ann. sc. nat.*, ser. 3^{a}, t. XVI, p. 79, etc.).

Apothecia punctiformia s. potius discoidea, atra, diametro 0^{mm},2 ut plurimum vix adæquantia, glabraque modice aut vix prominent, deplanantur, pro maxima parte in matricis parenchymate demerguntur, et e contextu densissimo paginam hymenii supernam versus saturate fusco, cæterum autem pallido compinguntur. Thecæ clavatæ obtusissimæ, subito deorsum acutatæ et cuneiformes factæ, longitudine 0^{mm},04-065, latitudine vero (in vertice) 0^{mm},013-016 circiter explent; membrana qua struuntur, crassissima et achroa, quum iode soluto roratur statim tota amœne spisseque cærulescit, talique modo tincta diu (scil. 20 horas et quod excedit) consistit. Sporæ octo lanceolatæ, utrinque scilicet acutatæ, 0^{mm},013-019 longæ, 0^{mm},0045-0065 latæ, pallidæ, uniloculares, nucleo inæquali heterogeneo vixque (saltem de specie) oleoso gravidæ, in sinu cujuslibet asci inordinate generantur; iode agente luteo-fuscæ evadunt. Paraphyses deformes in vertice fucato summopere incrassantur, arctissime sibi invicem cohærent, thecasque longiuscule (0^{mm},015-025) excedunt; materie amorpha cujus ope adglu-

tinari videntur abundat cæruleoque colore in iode confestim inficitur Pycnodites nondum innotuerunt.

Crescit in pagina antica thalli tum *Cetrariæ glaucæ* Ach. cum *Parmeliæ saxatilis*, solitarius in illa, comes autem in posteriore *Abrothalli Smithii*.

Specimina habeo Neustrica e clar. *Le Bailly* (in *Parmelia saxatili*); alia vidi (in *Cetraria glauca* parasitantia) ex Anglia (*Dolgelly*), in herbario cl. Montanæi (a cl. *Ralfs* et *Berkeley* olim accepta).

***

Species recedens :

5. Abrothallus inquinans †. (Tab. XIV, fig. 4.)

A. epiphlœodes, apotheciis convexis, circinatis, liberis aut partim confluentibus; hypothecio atro; sporis ellipticis unilocularibus.

Lecidea parasitica Flœrk., pro parte (?).

Apothecia admodum sessilia, superficialia, exigua, majora tertiam circiter millimetri partem diametro æquantia, convexa, pulviniformia, margine destituta, aterrima, irregulari modo supra maculam sordide fucatam (dilute fuligineam) in orbem disposita, exteriora remota libera, centrica approximata, imo confluentia proptereaque deformia; *hypothecium* integrum e parenchymate densissimo sordide fuligineo atrove factum; *hymenium* vero multo dilutius fucatum. Asci clavati, e membrana crassa, $0^{mm},04$-05 longi, $0^{mm},011$-013 in vertice lati, et 4-8-spori, *paraphysibus* paulo longioribus sibique adglutinatis stipantur, quibuscum iodis ope facillime amœne cærulescunt. Sporæ breviter ellipticæ, utrinque obtusissimæ, $0^{mm},0096$-0128 longæ, $0^{mm},0048$-0065 circiter latæ, pallidæque, oleo quod primum in guttulas plures contrahitur, tandem ex toto replentur; iode adfuso dilute fucantur. Pycnides frustra quæsivi.

Parasitatur in crusta sterili *Bœomycis* cujusdam (aut potius *Biatoræ decolorantis* Fr.), eamque maculis vagis dilute fuligineis inficere videtur. Prope Versalias, secus calles sylvarum, æstivo tempore mihi fratrique occurrit.

Ab *Abrothallis* genuinis vegetatione epiphlœode sporarumque forma recedit, et cum *Celidio* ob apothecia in orbem sæpius disposita et frequenter partim coalita quamdam affinitatem demonstrat.

Quid sit certo *Lecidea parasitica* Flœrk., quam nonnulli (v. gr. Schærerus in sua *Enum. crit. Lich.*, p. 136, et Wallrothius in *Fl. crypt. Germ.*, pp. 353 et 458) pro scutellis athallinis *Lecideæ Parasematos* Ach. (*Patellariæ punctatæ* Wallr.) habere volunt, propter defectum speciminum

authenticorum eruere nequivi. Laudati auctores lichenem Flœrkeanum in *Pertusaria communi* DC. (1), *Bœomyce rufo* Ach. et *Parmelia subfusca* Fr. (tunc *Lecanora Turneri* Ach. dicta, ex Wallr.) crescere asserunt.

Indépendamment des *Abrothallus* ci-dessus énumérés, j'ai rencontré, sur les divers Lichens qu'il m'a fallu étudier pour la rédaction de ce mémoire, plusieurs autres parasites, productions végétales très peu connues ou entièrement négligées jusqu'ici, et que je demande la liberté de décrire de la même manière que les précédentes.

SCUTULA †.

Pezizæ sp. Wallr.

Apothecia in matrice aliena (lichene vivo) superficialia, scutiformia s. discoidea et emarginata, balteo nempe vix distincto nullove, hymenio plano repando aut vix concavo. *Hypothecium* e cellulis exiguis interdum saturate fucatis compactum et obsolete definitum. Asci clavati hexa- v. octospori, e membrana crassissima et amyloidea. Paraphyses stipatissimæ consociatæ indistinctæ, in vertice pallidæ aut spisse coloratæ. Sporæ ovato-oblongæ, utrinque obtusæ, simplices oleoque repletæ homogeneo

(1) *Lecideam* genuinam in *Pertusaria communi* DC. parasitantem autumno præterito in Neustria (*Vire*) reperi, quam paucis hic adumbrare fortassis expedit. Huic Licheni (*Lecidea inspersa*, si volueris, dicatur) prorsus athallio *scutellæ* erant orbiculares, ex omni parte aterrimæ, dimidiam millimetri partem (majores) vix excedentes, subsessiles, sparsæ discretæ aut rarius approximatæ et quidem contiguæ, circumcirca crasse marginatæ admodumque liberæ, in disco leviusculo primitus nitide atræ planæ repandæ aut concaviusculæ, postea autem convexæ tumentes ac sordide fuligineæ tuncque marginem tenuatum reclinantes. *Hymenium* e *thecis* obovatis octosporis *paraphysibus*que immixtis (paulo longioribus, inter se æqualibus, in vertice atratis et arctissime adglutinatis) constipatissimis factum, $0^{mm},05$-06 crassum pallidum et pellucidum est, *hypothecio* atro crassissimo (nempe $0^{mm},25$-35) ex utriculis polygoniis majusculis dense compacto matricemque alte et inæquo modo intranti sternitur, ac iode soluto roratum subito integrum nitide cærulescit. *Sporæ* oblongo-cylindricæ, vulgo nonnihil curvulæ, utrinque obtusissimæ, septis angustissimis in loculos 4 (rarius 2) divisæ, $0^{mm},013$ in longitudinem, et $0^{mm},0035$ in latitudinem maturescendo obtinent, fuligineoque in ascis, quorum in sinu inter se liberæ et sparsæ generantur, colore infuscantur.

Acolium quoddam v. gr. *A. stigonellum* DNrs. simul et *Patellariam atratam* Fr. mentitur, sed de structura *Lecidea* admodum legitima reperitur. Ob crescendi rationem sporasque fucatas et septatas facile, ni fallor, inter congeneres dignoscetur.

et pallido. Spermogoniæ globosæ, perexiguæ, itidem superficiales, cavernula simplici cavatæ, ore exiguo et terminali apertæ, et in parietibus crassæ. Spermatia linearia exilissima brevia curvula, e summis *sterigmatibus* simplicibus et oblongo-acutis solitarie nata, mucoque immersa. Pycnodites globosæ in matrice æque superficiales, vertice nonnihil deplanatæ, uniloculares, parietibus crassis instructæ, atque basidiis s. stylis brevibus simplicibusque in interna pagina coopertæ. Stylosporæ oblongo-cylindricæ, curvulæ, utrinque obtusæ, simplices aut rarius 1-septatæ.

Lichen athallius in superficie Lichenis cujusdam foliacei parasitans.

Differt *Scutula* ab *Abrothallo* nonnisi crescendi modo s. vegetatione epiphlœode et apothecii forma quæ *Patellariam* potius quam *Cephalodium* imitatur.

Species unica hactenus innotuit.

Scutula Wallrothii Nob. (Tab. XIV, fig. 14-24.)

S. apotheciis exiguis disciformibus subplanis, late matrici adnatis, in disco primum pallidis posteaque fucatis; sporis 1-locularibus.

Peziza miliaris Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, p. post., p. 499.

Apothecia omnino epiphlœodia s. superficialia, disciformia, plana, crassa, in margine obtuso haud incrassata omnique baltei specie destituta, tertiam millimetri partem diametro circiter (adulta) metiuntur et de crassitudine $0^{mm},13$ vulgo adæquant; pleraque sessilia aut subsessilia sunt, quædam vero pedicello lato nonnihil supra matricis cutem efferuntur. Initio nitide pallida subinde flavescunt ac tandem fucantur. Stratum fertile s. hymenium, licet in extima superficie fuscatum, intrinsecus pallidum est, ac iode soluto adfuso, confestim amœne ex integro cærulescit. Thecæ 6-8-sporæ et paraphyses de more stipatissimæ arctissime coalescunt; illæ clavatæ et subtruncatæ, e membrana crassa factæ, disci superficiem ferme vertice tangunt, atque $0^{mm},05$ in longitudinem et $0^{mm},013$ in latitudinem vulgo obtinent. Paraphyses ut solet sursum versus incrassatæ ita adglutinantur ut forma cuique propria ægre dignoscatur. Sporæ ovatæ s. ellipsoideæ, utrinque obtusæ, leves, pallidæ, pellucidæ, in asco liberæ, e membrana tenui fabricantur oleoque homogeneo penitus (maturæ) replentur; illis diametros majus $0^{mm},009$-011, minus $0^{mm},0065$ plerumque explet. Spermogoniæ superficiales globosæ minutissimæque demum fuscantur, *spermatiis* linearibus curvis exilissimis pallidis et $0^{mm},008$-009 longis intus referciuntur, eaque quum aqua emollitæ comprimuntur ex ore terminali et angustissimo largiter fundunt. Pycnides super forma et situ spermogonias imitantur, eas autem crassitudine longe præstant; principio sicuti apothecia pallida sunt, posteaque

pari modo licet dilutius fucantur; vertice nonnihil deplanato angusteque perforato, parietibus crassiusculis, nec non cavitate simplici donantur. Stylosporæ oblongæ, utrinque obtusissimæ, rectæ vel quadamtenus curvulæ, simplices (rarius biloculares) levesque, e membrana tenui achroa et pellucida constant, oleoque duntaxat aut simul protoplasmate parco, nunc pro parte nunc integræ, replentur. Quoad magnitudinem similiter variant, modo enim $0^{mm},013$-016 longitudine ac $0^{mm},004$ latitudine, modo hinc $0^{mm},016$-019, illinc vero $0^{mm},003$ adæquant; stylis præterea lineari-conicis, simplicibus, brevibus s. longiusculis, denseque stipatis solitariæ suffulciuntur.

Adnascitur paginæ supernæ thalli *Peltigeræ caninæ* Hoffm., primumque, ut videtur, cl. Wallrothio in Germania occurrit. Apud nos in locis aridis graminosisque Pictaviæ (*Chiré-en-Montreuil* agri Vogliacensis) cl. Delastro reperta est, quo duce eam ego ipse fraterque meus, mense septembri 1850, copiosam legimus.

Plantula modo descripta certe, ut opinor, ad Lichenes spectat; idem super *Celidio fusco-purpureo* Tul. cujus adumbratio sequitur, etsi lichen minus legitimus jam videatur, dixerim. Quod autem ad cætera *Celidia* et *Phacopses* attinet, vegetabilia ambiguæ naturæ, pari modo fere Lichenibus et Fungis affinia, in utriusque ordinis limitibus versantur; pleraque tamen propius ad Lichenes accedere suspicor, quapropter ea omnia hoc in loco recensere statui.

CELIDIUM † (1).

Lecanoræ sp. Flœrk., *Deutsch. Lich.*, n° 174 (fide Wallrothii).
Dothideæ sp. Sommerfeltio, *Suppl. fl. lapp.* (1826), p. 224.
Sphæriæ sp. Notarisio, in *Mem. dell' Accad. delle sc. di Torino*, ser. II, t. XII (nondum edito).

Thallus proprius nullus. Apothecia parasitica epiphlœodia, admodum exigua (microscopica) pulvinata, absque marginibus, contigua et in soros maculiformes nudosque creberrima consociata, modo omnia modo centraliora tantum coalita et indiscreta, exteriora duntaxat tunc libera et distincta, cuncta e parenchymate tenui similari fuscoque. Thecæ clavatæ 4-8-sporæ, paraphysesque arcte consociatæ. Sporæ simplices aut loculatæ, ovatæ oblongæque, pallidæ, nucleo oleoso et tandem homogeneo farctæ. Spermogoniæ globosæ centrum imum sori vulgo tenentes, uniloculares spermatiisque exilibus rectis et brevibus simul et muco hyalino refertæ. Pycnides desiderantur.

Lichenes (*plerique paradoxi s. incerti*) *athallii, maculiformes, in thallo et apotheciis lichenum foliiformium apud nos parasitantes.*

(1) κηλίδιον maculam significat.

1. CELIDIUM FUSCO-PURPUREUM †. (Tab. XIV, fig. 9-13.)

C. thallicola, orbiculare vel ellipticum, fusco-purpureum, planum, tenuissimum, granulosum aut subcontinuum et quandoque areola pallida (e matrice) cinctum; sporis ovato-oblongis unilocularibus.

MACULAS sistit ellipticas aut circulares, areola decolore interdum cinctas, $0^{mm},5$-2^{mm} diametro metientes, nunc leves nunc oculo armato granulato-rugulosas, semper vix prominentes aut admodum planas, principio fusco-spadicinas postea saturatiores et atro-purpureas; parenchyma quo maculæ istæ conficiuntur intus eodem modo atque in superficie fucatur, matricis corticulæ cui adplicatur penitus externum est, totumque hymeninum s. proligerum reperitur. Etenim qualibet macula nonnisi ex apotheciis exiguis (microscopicis) pulvinatis (haud marginatis) et stipatissimis constat, centralibus majoribus conniventibus, $0^{mm},07$-09 latis, et totidem crassis, reliquis plus minus globosis et discretis ac minoribus ($0^{mm},03$-04 latis). ASCI clavati 6-8-spori et PARAPHYSES paulo longiores quibus stipantur arctissime consociantur. SPORÆ liberæ ovato-oblongæ utrinque obtusæ uniloculares pallidæque $0^{mm},012$-013 in longitudinem et $0^{mm},0035$ in latitudinem obtinent, materieque oleosa et subhomogenea replentur. SPERMOGONIÆ paucæ in centro maculæ s. apotheciorum sori depresso aut cavato ut plurimum collocantur, vel hinc et illinc apotheciis miscentur; globosæ sunt ejusdemque parenchymatis ac reliqua sori elementa, nec non, ni erraverim, uniloculares; SPERMATIIS denique referciuntur rectis linearibus exilissimis $0^{mm},0035$ longis mucoque hyalino, ut solet, innatantibus. Corpuscula ista nunc motu Browniano maxime trepidant nunc immota consistunt.

Creberrimum hospitatur in pagina superna frondis *Peltigeræ caninæ* Hoffm., mihique et fratri multoties circa Parisios (*Meudon*, *Chaville*, etc.) occurrit.

Apothecia vulgo plane superficialia in matrice manent; spermogoniæ autem quæ in sori centro generantur quandoque corticem *Peltigeræ* nonnihil intrant.

2. CELIDIUM STICTARUM. (Tab. I, fig. 17, *c*, et tab. XIV, fig. 5-8.)

C. hymenicola maculiforme orbiculare atrum continuum, in centro tamen frequenter excavatum; sporis oblongis 4-locellatis.

Lecanora parasitica Flœrk., *Deutsch. Lich.*, n° 174 (auctoribus Wallrothio, *Fl. crypt. Germ.*, p. priore, p. 508, et Friesio, *Lich. europ. reform.*, p. 54).

Apothecia fungosa abnormia Stictæ pulmonaceæ Wallr. et Friesio, loc. laud.

Dothidea Lichenum Sommerf., *Suppl. Fl. Lapp.*, p. 224, n° 1493.—Fries, *Elench. Fung.*, t. II (1828), p. 123.

Sphæria (*concrescens*) *Stictarum* Notar., l. cit. (scil. ad calcem illius animadversionum de *Stictarum* genere), tab. I, f. XVII.

Lichen ambiguus parasiticus de quo agitur in *Stictæ pulmonaceæ* Ach. (*Lich. univ.*, 449) apotheciis deformatis (scil. in *S. pulmonacea* α *pleurocarpa* Ach., op. cit., p. 450; Delise, *Hist. des Lich.*, g. *Sticta*, p. 141, tab. XVII, fig. 61; *Lobaria pulmonaria* β DC. *Fl. fr.*, II, 402), loco hymenii abortientis provenit (1). Apothecia ista paginæ thalli supernæ inordinate insperguntur, rarius in illius facie postica etiam oriuntur; pleraque ex ipsa corticulæ superficie plana, nonnulla autem ex eadem in modum cavi angusti alte depressa (unde verruca crassa in adverso frondis latere valde prominet) exeunt. A principio disciformia planaque sustentaculo late adnascuntur et quidem in ambitu cum eo concrescunt. Adulta stipitulo centrali brevi et crassiusculo innituntur, extrorsum rugis exarantur, coloreque rubro-fusco in corticula levi insigniuntur. Disci margo obtusissimus balteoque prominente destitutus, linea tamen angusta et corticulæ externæ concolore definitur; modo integer est, modo varie incisus crenatus repandusque. Discus ipse ab initio ater levis et glaber, tandem repandus ille etiam efficitur, ac diametro 2-3 millim. et quod excedit obtinet. Apothecium (quod millimetrum aut quidem amplius crassum est) constat intrinsecus, pro parte maxima, e medulla fibrosa albida et densissima intra corticulam densam corneamque coercita, nec non medullæ matricis continua, gonidiis subtus nullis; huic supersternitur *hypothecium* Lichenis parasitici s. *Celidii* crassum aterrimum, deorsum linea repanda definitum, atque ex utriculis exiguis deformibus et quoad parietes nigros crassissimis conflatum. Hymenium tenue, in superficie aterrimum leveque aut frequentius minutissime tuberculosum, intus decolor est et isthmis s. processibus hypothecii atris crassitudineque variis veluti in locellos dividitur, unde facile consequitur discum ipsum apotheciis creberrimis et minutissimis coalitis compingi. Varia istius hymenii elementa substantiaque intercellularis qua copiosa arctissime adglutinantur, iode soluto rorata nunc una cærulescunt, nunc luteo-fusco rubeove inficiuntur colore. Asci pallentes clavati 4-6-spori, $0^{mm},05$-07 longi, $0^{mm}013$ circiter crassi, paraphysibus longioribus stipatissimis cohærentibusque commiscentur; harumce vertex incrassatus aterque hymenii faciem simul cum hypothecii cristis productioribus

(1) Generatur etiam in scutellis *Stictæ scrobiculatæ* Ach. (Conf. Notarisii commentatiunculam cit.), cujus rei certior factus sum ex autopsia speciminum scoticorum quæ cl. Grevillei gratia nunc in herbario Musæi parisini continentur.

struunt. Sporæ oblongo-ellipticæ, utrinque obtusissimæ, 0mm,016 longitudine metiuntur, nec 0mm,0065 latitudine excedere videntur; e membrana crassa fabricantur, intusque isthmis tribus in loculamenta quatuor æqualia oleoque homogeneo repleta dividuntur. Spermogoniæ globosæ exiguæque in centro (sæpe fossula irregulari cavato) disci natalis s. maculæ hymenicolæ (id est Lichenis ipsius) congregantur et simul coalescunt, parietibus crassis atrisque struuntur, et parenchyma pallidum ac tenuissime fibrosum includunt; ex hujusce elementis nascuntur spermatia exilissima recta et vix 0mm,003 longiora.

Præmissam descriptiunculam scripsi ex autopsia tum speciminum in botanophylacio Lessertiano (Schæreri *Lich. exsicc.*, n° 550) contentorum, tum eorum quæ olim in sylvis Galloprovinciæ australis (*La Verne*, *Collobrières*), comitante fratre, collegi. Plurima Musæum parisiense a variis botanolegis accepit; splendida quoque a cl. *Mourlon* presbytero e sylva Peloponnesia, quam Græci hodierni *Dervena* nuncupant, nuper relata sunt, mecumque benevole communicata. Pyrenæa exstant in collectaneis a cl. Philippo bigerrensi evulgatis.

Toto cœlo differunt apothecia supra descripta quæ *Celidium* fovent a scutellis rite informatis *Stictæ pulmonaceæ* Ach.; sporæ itidem hujusce *Stictæ* lanceolatæ, utrinque acutæ, vulgoque 1-2-loculares omnino dissimiles sunt illis parasiti. His ideo perpensis, clarissimo Flœrkeo pro parte assentior qui apothecia in disco fucata, modo adumbrata, Lichenem peregrinum sui generis statura arbitrabatur. Ea enim pro Lichenis vel fungilli parasitici sustentaculis s. habitaculis duntaxat æstimanda censeo; namque spermogoniarum in centro disci præsentia hymeniumque locellatum rem, ut opinor, extra dubium affatim ponunt (1).

Stictæ apothecia simul ac nascuntur et punctiformes e thallo prodeunt, jam colore nigro in fronte s. disco, id est parasiti primordiis infuscantur, nec raro in eodem thallo sparsim occurrunt apothecia typice evoluta fertilia omnisque maculæ v. Lichenis alieni expertia. Hæc autem tunc in lobis extremis thalli (illiusque marginibus præsertim) vulgo nascuntur; quæ vero parasitum alunt inferiora sunt et thallo ubique inspersa. Rarissime accidit ut *Celidium* discum natalem totum non teneat, istiusque facies repanda hinc et illinc nuda pallida sterilisque conspiciatur.

(1) Quam ob plantulam ambiguæ naturæ, mirum in errorem inciderat clar. Notarisius qui typicam *Stictæ* fructus structuram in ea reperisse sibi videbatur, ac propterea *Stictas* vulgo sanas, v. gr. *Stictam herbaceam*, *Stictam*que *glomuliferam* sub signo novo *Ricasoliæ* segregaverat. Seipsum autem ingenue confitentem recens emendavit (Conf. Notarisium in *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I, p. 178 et 179 [fasc. 3-4], et in *Mem. della reale Accad. delle sc. di Torino*, ser. II, t. XII, p. 161 et 162 [*Osservazioni sul genere* Sticta]).

De *Dothideis* quæ, Friesio (*Elench. Fung.*, II, 123) et Sommerfeltio (loc. cit.) auctoribus, in *Gyrophoris* et *Cladoniis* vigent nil novi. Nec itidem vidi Friesii *Lichenum exsicc.*, n^um^ 131 qui, ut aiunt, vegetabile modo descriptum sub *Peziza* nomine exhibet.

PHACOPSIS † (1).

Thallus proprius nullus. Apothecia primitus hypophlœodia, postea nudata aut veli diffracti causa furfuracea, matrici tota innato-adnata, effusa, indeterminata s. marginibus propriis destituta, atra, maculas aut verruculas deformes sistentia. Asci obovati crassi 6-8-spori, cum paraphysibus longioribus coaliti. Sporæ oblongæ pauci-septatæ pallidæque. Spermogoniæ in apotheciorum centro vulgo immersæ, spermatiis exilibus rectis et brevibus fœtæ. Pycnides ignotæ.

Lichenes (*paradoxi*, *fungiformes*) *athallii in variis Europæ occidentalis contribulibus*, *foliiformibus*, *fruticulosis crustaceisque parasitantes*.

Phacopsis a *Celidio* affatim differre videtur non eo tantum quod certe initio hypophlœodes est, sed etiam ob stratum hymenii ubique, ni fallor, continuum nec (saltem non evidenter ut in *Celidio*) ex apotheciis creberrimis consociatis factum. Attamen spermogoniarum locus centralis (ni erraverim), crescendi modus universusque habitus maxime proximam eam inter et *Celidium* exstare necessitudinem demonstrant.

1. Phacopsis clemens † (2).

P. hymenicola effusa atra tenuissima continua nuda levisque ; sporis 2-locularibus.

Instar *Celidii Stictarum* maculam atram nudamque refert, sed superficie magis æquali continua levique gaudet, adeo ut e singulis hymeniis s. apotheciis (immarginatis et absque excipulo) singulæ maculæ constent ; præterea discum matricem integrum vulgo non invadit, illum vero maculis orbicularibus vix regularibus magnitudineque variis duntaxat signare solet. Dummodo apothecium in quo parasitatur lichen noster cultro incideris, huncce nonnisi e strato s. hymenio tenuissimo (5-6 centesimis millimetri partibus crasso) pallido, in extima autem superficie atrofuligineo, et hospitæ stirpis hypothecio (sterili facto, prorsusque velato) late imposito s. incumbente, constare, lentis ope videbis ; lamina hæc

(1) A græcis vocibus φακὸς, nævus, lentigo, et ὄψις, derivatur.

(2) Clemens dico hoc vegetabile, quia partem tantum frontis scutellæ hospitalis plerumque tenet.

proligera parenchyma quo alienâ excipitur nullo modo inquinat atque in eo transire nec ullo, saltem perspicuo, discrimine separari videtur. Paraphyses stipatissimæ ascique obovato-globosi, illis breviores, scilicet 0^{mm},02-03 longi, hexa- aut octospori, insimul arctissime coalent ægreque ab invicem disjunguntur; quod ad chemicam naturam cuncta indiscriminatim colore luteo-fusco in iode inficiuntur, nec nisi multo rarius pro parte cærulescunt. Sporæ in ascis singulis conglobantur ac protoplasmate copioso diu obvolvuntur; maturæ factæ sporas *Abrothallorum* imitantur, obovatæ nempe, 2-loculares, modice fucatæ, pellucidæ, oleo homogeneo farctæ, interdumque quadam velaminis mucosi sorte involutæ reperiuntur; episporium crassum cavernulæque nucleiferæ inæquales sunt; supremus enim loculus, is scilicet qui thecæ verticem spectat, inferiorem amplitudine nonnihil præstare solet. Spermogoniæ ovato-globosæ sparsim in disco penitus immerguntur, 0^{mm},07-08 altitudine metiuntur ac propterea ultra quidem hymenii limites in hypothecio matrice infiguntur; cortice gaudent crasso et fuligineo oreque angusto; intus solito more sterigmatibus brevissimis muco immersis vestiuntur, tandemque spermatiis linearibus rectis brevissimis (0^{mm},003-004 longis) innumerisque opplentur.

Crescentem plantulam reperi in apotheciis cum *Squamariæ rubinæ* DC., e Delphinatus alpibus, tum *Placodii albescentis* DC., ex agro Falesano Neustriæ. Utriusque harum specierum exemplaria quæ analysi subjeci olim a viris clariss. *Alph. de Brébisson* et *Le Bailly* benevole nobiscum sunt communicata. Exstant etiam in lichenophylacio Musæi parisiensis specimina Prostiana (e regione Ligericina) *Placodii murorum* DC. cujus apothecia parem nutriunt hospitem. *Sphæria* quædam perexigua ibidem viget, quæ a *Sphæria lichenicola* Sommerf. vix differre videtur.

Thallo eorumdem *Placodii albescentis* DC. speciminum quæ *Celidium clemens* modo adumbratum suis in scutellis alunt, passim insperguntur maculæ atræ *Celidio* de specie penitus consimiles, quibus autem causa subest longe aliena. Eas enim non nisi e filamentis angustis brevibus articulatisque in cæspitulos aggregatis et *Antennariam* quamdam fingentibus constare reperies.

Fibrillæ articulatæ vage ramosæ brevissimæque item in variis thalli *Squamariæ rubinæ* DC. partibus maculas diversiformes constituunt, quibus pari modo *Celidium* prorsus alienum esse videtur.

Phacopsis clemens propius fortassis quam cæteræ ejus congeneres ad *Celidium* accedit.

2. Phacopsis varia †. (Tab. XIV, fig. 1-3.)

P. thalli- simul et hymenicola, maculiformis, deformis, atra; sporis oblongis, utrinque obtusis, 4-locularibus et pallidis.

Varias matricis partes, cujus sub extimiore corticis strato generatur, colore atro infuscat, ac postquam velum alienum quo primodum tegitur frustulatim periit, tumet, dilatatur, verrucas tuberculaque deformia aut maculas diversimode effiguratas refert. E parenchymate s. strato prolifero fusco, hypothecioque subjacente aterrimo et medullæ hospitis plus solito densatæ induratæque adplicato constat, atque crassitudine 0mm,11-14 integrum metitur. Thecæ obovato-ellipticæ et 6-8-sporæ, 0mm,203 - 038 longitudine et 0mm,016-019 latitudine adæquant, paraphysibus longioribus stipantur eisque materie interposita arcte conjunguntur; membrana crassissima qua struuntur iode soluto humefacta, colore nunc sordide fusco-luteo, nunc dilute cæruleo aut etiam rubido-violaceo tingitur. Paraphyses lineares canaliculum angustissimum in centro exhibent, 0mm,0035 vix diametro excedere videntur et intra mucum crassissimum pari modo ac thecæ iode fucatum cum hisce nidulantur; earumdem pars verticalis incrassata maximeque indurata corticem atrum corneum crassumque (0mm,03 circiter) hymenio instratum efficit. Sporæ oblongæ, utrinque obtusissimæ, rectæ, 0mm,0128-016 longæ, 0mm,004 circiter latæ, pallidæque vulgo isthmis tenuissimis transversim dispositis in loculos quatuor dividuntur. Spermogoniæ immersæ hymenii verruciformis centrum vulgo tenere videntur, sæpeque desiderantur. Spermatia recta exiliaque 0mm,0045 ut plurimum longitudine non excedunt.

Crescit in *Parmelia parietina* Ach., tum in illius superna thalli pagina, tum in marginibus et quidem disco apotheciorum. Specimina hujusce lichenis examini subjecta e Mauritania, ubi in truncis *Cacti Opuntiæ* creverant, a cl. Duriæo relata sunt; alunt quoque in disco ipso scutellarum *Sphæriam lichenicolam* Sommerf. (Dur. et Mntgn., *Fl. d'Alg.*, t. I, p. 529, n° 130) quæ peritheciis punctiformibus discretis, structuraque interna a *Phacopsi* nostra primo obtutu discriminatur.

Cum sub lente hymenium attento spectaveris oculo, fragmina corticis hospiti illi inspersa haud ægre recognosces. Stratum *Parmeliæ* gonimon subter parasitum desideratur. Color hymenii ex iode cæruleus brevi mutatur; rubidus diutius consistit.

3. Phacopsis vulpina †.

P. thallicola, sparsa, atra, maculi- s. verruciformis, obsolete furfuracea; sporis oblongis.

P. variam æmulatur; nodos, verrucas deformes, maculas, tuberculaque forma varia, atra et furfure luteo-virenti parcissimo (vix sub lente conspicuo) tenuissimoque conspersa sistit; quo modo autem se exhibeat, e parenchymate denso sordide fusco, amyloideo (iode adfuso statim cæruleato) ac pertenui, nempe vix 0mm,05 crassiore, constat. Hocce constituunt asci obovati e membrana crassissima, 0mm,016-022 sursum

lata, et paraphyses paulo productiores quibuscum de more prorsus coalescunt. Sporæ oblongæ utrinque obtusæ 0^{mm},016 longitudine circiter metiuntur, atque protoplasmate referciuntur; uniloculares, ni fallor, consistunt, eas vero nonnisi immaturas aut imperfectas vidi; cæterum pari modo atque in *Phacopsibus* et *Celidiis* fere omnibus, ac imprimis *C. Stictarum*, inter protoplasma densum cujus ope diu conglutinantur generari videntur. Spermogonias non reperi.

Nascitur in ramis *Everniæ vulpinæ* Ach. cujus habeo specimina e Valesia; alia vidi e Neustria in herbario quod inscribitur *Plantes crypt. de Fr.*, auctore cl. *Desmazières* (ed. alt., t. XI, n° 546).

Etsi superficiem thalli matricis illinire Lichen iste aliquando videatur, furfures tamen luteo-virentes inspersi eum intra *Everniæ* corticulam aut saltem sub illius extima superficie prima habuisse incunabula declarant. Cæterum lichen recens natus sub hospitis cortice evidentissime latet, cujus pellucidi colorem luteo-virentem macula nigricante inquinat.

Parenchyma plantæ hospitalis corneum *Phacopsi* suppositum similiter cærulescit cum iodis vires in eo periclitemur.

Alia quædam vegetabilia ejusdem ac præcedentia sortis, iisque natura plus minus affinia, in herbariis quæ penes me fuerunt exstant, ac sane plura consimilia hactenus etiam latuerunt, sed nec spatium reperta omnia adumbrandi nec tempus ut latentia inquiram dantur; itaque sint saltem exemplo priora quæ supra describuntur ne dubitemus, quin Lichenes genuini in sibimet contribulibus parasitari, et qua in sede rite et perfecte sese explicare possint.

Nec præterea tacere queo *Coccocarpias* Pers. (*Circinarias* Fée, partim; *Lecidearum* species Kunthio), ni me omnia fallunt, istius esse loci (de his duntaxat dico quæ mihi innotuerunt, scilicet *C. incisa* Pers., *C. molybdæa* Pers., *C. polyphylla* Pers. et *C. smaragdina* Pers. [1]); thallus enim sic dictus *Coccocarpiæ* Parmelias quasdam *Pannariis* maxime affines, ejusque apothecia Lichenes parasiticos athallios *Abrothallis* simul et *Celidiis* analogos sistunt (2). Idem enim de *Coccocarpiis* accidit quod postea de *Abrothallis;* e planta nimirum matrice simul et ex aliena parasitante unum duntaxat vegetabile finxerunt lichenologi. Vox *Cocco-*

(1) Conf. ill. Freycineti librum qui inscribitur, *Voyage aut. du monde sur les corv.* l'Uranie *et la* Physicienne, *Botaniq.* (1826), p. 206 et 207.

(2) *Coccocarpias* inter et *Abrothallos* non multum interesse suspicatus est cl. Notarisius (vid. *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I, fasc. 3-4 [1846], p. 195), Montanæusque *Abrothallum* ad Coccocarpiearum gregem ducendum æstimavit (vid. Orbinii *Dict. univ. d'hist. nat.*, t. VII, v° Lichens [in fine], et *Ann. sc. nat.*, ser. 3ª, t. X, p. 129).

carpia, si voluerint magistri, licheni solo athallio deinceps imponetur, sed omnia fere *Coccocarpiarum* admissa cognomina incongrua evadent nec retineri poterunt. *Coccocarpiæ decipientis* mihi (*C. incisæ* Pers.) apothecium disciforme planum tenue lateque adnatum spermogonias 3-6 exiguas globosas prominentes, spermatiis linearibus rectis brevissimisque (0^{mm},003 circiter longis) farctas, in medio gignit, ejusque substantia iode soluto madefacta statim amœne cærulescit.

Genus *Lenormandiarum* Deliseo (msc. in herb.), cujus celeberr. plantarum agamarum collector nonnulla verba fecit (conf. Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, ed. princip. tom. XXIII, n° 1134, et edit. alt., tom. XI, n° 544), eosdem, quos sub *Coccocarpiæ* signo illustr. Persoonius consociaverat, Lichenes amplectere videtur, quod ill. Montanæo jam dubitanter admissum (in *Ann. des sc. nat.*, ser. II, tom. XVI [1841], p. 85-87), clariss. Notarisius, cum *Pannariam plumbeam Lenormandiæ Delisei* conferret (vid. *Giorn. bot. ital.*, ann. II, part. I [fasc. 9; 1851], p. 179, not. 4) manifesto comprobavit. Præterea *Lenormandam Jungermanniæ* Del. (*Desmaz.*, loc. cit.) nequaquam ab *Endocarpo pulchello* Hook. (1) (*Verrucaria pulchella* W. Borr., in *Suppl. to the Engl. Bot.*, tom. I [1831], n. 2602, fig. 1) discrepare contendit Montanæus (in Orbinii *Dict. univ. d'hist. nat.*, tom. VII [1846], p. 347, v° Lichens), nec ei assentiri nequeo postquam erga me ut solet maxime benevolus, Borreri Lichenem ab ipso acceptum præ oculis ponere voluerit. De vera autem *Verrucariæ pulchellæ* Borr. quam cl. *Leighton* recens iterum adumbravit (vid. ejus opuscul. inscript. *Angiocarp. Lich. of the Great Brit.*) natura, ut opinor, ambigitur, ac si quid de illa conjectare licet, ejus fructus pro *Sphæria* quadam parasitica merito habendos, suadente crassissimo carbonaceoque horumce tegmine, libenter arbitrarer, etsi analytica speciminum autopsia mihi hactenus defuerit. Itaque, ni erraverim, *Verrucaria pulchella* Borr. Lichenem vulgo apud nos sterilem *Pannariis*que affinem (2), simul et *Sphæriam* (*S. Borreri* Nob.) hospitem sparsim suis in penetralibus immersam exhiberet.

(1) Videas Smithii *English Flora*, vol. V, part. I (1833), p. 158.

(2) *Verrucaria pulchella* Borr. crescit tum in *Lichene plumbeo* Lighft. cum in *Jungermannia dilatata*, ait Borrerus, loc. cit.

II. — *Des spermogonies.*

Si l'on écarte par la pensée les diverses sortes de prolifications ou d'innovations qui naissent du thalle, — telles que les sorédies pulvérulentes (*Coccia* Wallr., *Soredia* Ach.), qui paraissent habituellement le résultat d'un développement monstrueux ou d'une désagrégation maladive des couches épidermique et gonimique ; les végétations rameuses en buisson (*ramuli pythmenomorphi*, *Pythmenes*, *Phymata*, *Stauromata*, etc., Wallr.) ou isidiomorphes, comme en portent certains *Umbilicaria* (*v. gr. U. pustulata*), des Parmélies et quelques *Sticta* (*ex. c. S. glomulifera*), les tubercules de diverses natures et excroissances solides (*Cephalodiorum sortes* Achario) des *Peltigera aphtosa*, *Lecanora gelida*, *Ramalina fraxinea*, *Evernia Prunastri*, etc., et autres productions analogues dont plusieurs semblent être, ainsi que les sorédies, des agents accessoires et secondaires de propagation, mais non réellement des sortes d'apothécies subsidiaires, comme le voulait Acharius ; — on trouve encore sur le Lichen, indépendamment de ses apothécies vraies, des organes ponctiformes épars ou groupés, souvent colorés en noir, tantôt saillants, tantôt plongés dans l'épaisseur du thalle. Ces organes, qu'il ne faut point confondre avec les Sphéries assez nombreuses, et autres Champignons qui vivent sur les Lichens, non plus qu'avec plusieurs des petits Lichens parasites que j'ai décrits plus haut, ont été certainement observés depuis longtemps par beaucoup de lichénographes ; mais comme leur étude réclamait l'emploi de microscopes assez puissants, leur structure et leur valeur n'ont point été convenablement appréciées jusqu'en ces derniers temps.

Ils sont compris dans ce que M. Fries désignait sous le nom d'anamorphoses des apothécies, et spécialement dans cette catégorie de prétendues transformations qui donnaient, suivant lui, aux Lichens gymnocarpes l'aspect propre aux Lichens angiocarpes (*status angiocarpi Lichenum gymnocarporum*), et faisaient, par exemple, de certains *Parmelia* des *Endocarpon*, de quelques

Porina des *Sagedia*, ou métamorphosaient plusieurs Lécidées en Verrucaires ou Pyrénules. (Voy. Fries, *Lich. ref.*, p. LXXV.) Ce sont ces mêmes organes qui, répandus à profusion sur certains échantillons de diverses Parmélies, telles que les *P. conspersa*, *caperata*, *physodes*, *encausta*, etc., les font qualifier de *nigro-punctata*, et sont considérés par M. Fries comme des apothécies avortées (*loc. sup. cit.*, not. 10), tandis que d'autres auteurs, et M. Wallroth en particulier, les ont pris pour des Sphéries (*Sphæriæ epiblastematicæ variæ* Wallr. ; *Sphæria Lichenum* Rebent.), ou pour les fructifications d'un *Endocarpon* parasite et privé de thalle (*Endocarpon athallum* Spreng., *N. Entd.*, I. 217) (1).

On ne saurait douter, en effet, que quelques unes des ponctuations noires dont il s'agit n'aient été souvent regardées comme des espèces particulières de Lichens, et décrites surtout sous les noms de *Pyrenothea* (Fries) et de *Thrombium* (Wallroth). M. de Flotow, qui a publié l'an passé d'intéressantes études microscopiques sur les Lichens, dit de ces *Pyrenothea* et *Thrombium* que ce sont tous des Lichens infimes dont le thalle, sans couches distinctes, est hypophléode ou vit sur des pierres et des bois dépouillés de leur écorce ; leurs apothécies sont des périthèces carbonacés ou membraneux, dont le *nucleus*, privé de thèques et de paraphyses, ne renferme que des sporidies (Link) atomiques innombrables, souvent rejetées au dehors sous la forme d'un globule blanchâtre ou faiblement coloré. On a surtout vu naître de telles productions des *Lecidea*, *Biatora*, *Opegrapha*, *Arthonia* et *Verrucaria*, et M. de Flotow qualifie de *pyrenodes* les individus de ces divers genres qui les présentent. Il y a cependant, ajoute cet auteur, plusieurs *Pyrenothea*, tels que le *P. stictica*, le *P. incrustans*, et d'autres que M. Wallroth a fait connaître sous le nom de *Thrombium*, dont l'origine est obscure, si tant est qu'ils procèdent de Lichens d'un ordre plus élevé ; et comme il ne paraît point absolument démontré à M. de Flotow que les *Pyrenothea* soient toujours des formes secondaires, ou qu'elles ne

(1) Voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, Introd., p. LXXV et LXXVI, et Wallroth, *Flora crypt. Germ.*, *p. prior*, p. 490, 498 et *passim* (*inter* LICHENES).

puissent jamais être des espèces végétales complètes *sui generis*, ce lichénographe estime que le genre *Pyrenothea* a encore sa raison d'être. Il en exclut seulement les espèces qui, comme les *Pyrenothea leucocephala* Fr. et *P. lilacina* Stenh. (*in* Fries, *Lich. Suec. exsicc.*, n° 272), ont été trouvés avec des scutelles disciformes, et dont il tient conséquemment les formes pyrénodiques pour des états abortifs. (Voy. Flotow, *in Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 557 et 558, 25 juillet 1850).

A notre sens, le genre *Pyrenothea*, tel que le définit M. de Flotow, est destiné à subir le même sort que le genre *Variolaria*, dont on ne saurait plus aujourd'hui tenir les espèces pour légitimes, après les judicieuses remarques de MM. Wallroth (1) et Fries à leur sujet (2). C'est ainsi que, parmi les Champignons, les *Sclerotium*, défendus encore par quelques mycologues, finiront par être tous rangés, à mesure qu'ils seront mieux étudiés, au nombre des organes de la végétation d'espèces connues seulement jusqu'ici dans leur appareil reproducteur. Mais si l'on veut citer dans la classe des Champignons des genres complétement analogues aux *Pyrenothea*, il faut désigner les *Cytispora*, les *Melasmia*, les *Phyllosticta*, les *Polystigma* privés de thèques, les *Phoma* (*saltem pro parte*), et une foule d'autres productions qui, d'après notre manière de voir (3) récemment confirmée, partiellement du moins, par les recherches de MM. Berkeley et Broome (voy. *Hook. Journ. of Bot. and Kew Gard. miscell.*, t. III [cahier 35, novembre 1851], p. 319, pl. IX et X), appartiennent à des espèces végétales composées au moins de deux termes, et conséquemment ne les représentent pas tout entières.

Quelques mois avant la publication des observations précitées de M. de Flotow, un de ses compatriotes, M. Hermann Itzigsohn, rencontrant sur le thalle du *Lichen ciliaris* Linn. les ponctuations noires dont il s'agit, ne put s'empêcher d'y reconnaître les anthé-

(1) Voy. sa *Fl. crypt. Germ.*, t. I, p. 314-316.

(2) Voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 421 et suiv., et *Elench. Fung.*, t. II, p. 81.

(3) Voy. les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXXII (31 mars 1851), p. 427.

ridies des Lichens. « Dans l'état actuel de la physiologie, écrivait-il, aucun organe ne mérite le nom d'anthéridie, s'il ne renferme dans son sein des spermatozoïdes ; » et ce fut d'après ce *criterium* qu'il qualifia l'objet de sa découverte. Il y a vu, en effet, des animalcules entièrement semblables à ceux des Polytrics ou des *Marchantia*, et qui, un quart d'heure après être sortis de leur conceptacle, se mouvaient dans l'eau avec agilité ; cependant il ne voulut d'abord rien dire de la structure intime et de la genèse de ces anthéridies (voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 393-394 ; 17 mai 1850). Postérieurement, M. Itzigsohn a fait savoir que M. Kützing avait inutilement cherché à se rendre témoin du mouvement vital des corpuscules contenus dans les organes ponctiformes en question, mais que M. Rabenhorst, après des essais infructueux, avait fini par se convaincre de la réalité de ce mouvement (voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 913 ; et t. IX, p. 153-154 [21 fév. 1851]).

Dans la seconde de ses communications à la *Gazette botanique* de Berlin, M. Itzigsohn explique comment il conçoit l'organisation des anthéridies du *Borrera ciliaris*. Il ne faut point, dit-il, les assimiler entièrement aux anthéridies des *Chara* ou des Mousses ; ce ne sont pas à proprement parler des organes clos, mais des sortes de protubérances de la couche corticale du Lichen, sous lesquelles se sont rassemblés d'innombrables spermatozoïdes. Ceux-ci s'engendrent très probablement dans des cellules lenticulaires placées au-dessous des couches superficielles du thalle, au milieu, sans doute, du parenchyme coloré en vert ; et peut-être que tous les éléments de ce même parenchyme sont appelés en certains cas à produire des spermatozoïdes. Ces derniers, en outre, ne se montrent ce qu'ils sont, ne manifestent toute leur vitalité, qu'après plusieurs jours de macération du Lichen dans l'eau ; pendant cette immersion prolongée, ils grandissent, et viennent former une couche brillante à la surface du liquide ; les rayons du soleil dirigés sur eux, aussi bien que l'action d'une chaleur artificielle, activent leurs mouvements. (Voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 917-919 ; 27 déc. 1850.)

J'ai déjà dit ailleurs (1) qu'après un examen attentif des corpuscules dont il s'agit, il m'avait été impossible de les voir s'agiter autrement que d'un mouvement moléculaire ou brownien, et que l'organe qui les contient ne m'avait offert aucune structure comparable à celle des anthéridies des Cryptogames supérieures. C'est pour ce double motif qu'il m'a semblé inexact ou téméraire de qualifier d'*anthéridie* la part en question de l'appareil reproducteur des Lichens, et j'ai été conduit à proposer les mots *spermogonie* (*spermogonia*) et *spermaties* (*spermatia*) pour désigner par le premier l'organe ponctiforme en lui-même, et par le second les corpuscules qu'il dissémine.

La présence de ces *spermogonies* sur le thalle de presque tous les Lichens, leur aspect particulier, la structure assez variée qu'elles présentent, s'opposent tout à fait à ce qu'on les tienne aujourd'hui pour des organes accidentels et sans importance, pour des apothécies avortées, des parasites d'une nature quelconque, ou des Lichens *sui generis;* de façon que si M. Itzigsohn nous semble s'être mépris sur la structure de ces organes, on doit d'un autre côté lui accorder d'être le premier peut-être (2), parmi les botanistes de ce temps, qui ait convenablement apprécié leur valeur, quand il a supposé qu'ils correspondent par leur rôle et leurs fonctions aux anthéridies des Hépatiques et des Mousses.

Toutefois, en rendant cette justice à M. Itzigsohn, on ne peut s'empêcher de faire remarquer que Dillen, il y a plus d'un siècle, avait constaté l'existence dans le *Borrera ciliaris* Ach. des tubercules noirs, sur lesquels l'attention vient d'être attirée de nouveau (voyez son *Hist. Musc.* [1741], p. 150, tab. XX, fig. 45 *B*, *C*), et que Hedwig, en l'année 1784, voyait dans les mêmes corps l'une des formes de l'appareil du sexe masculin chez les Lichens (*flores*

(1) Voy. les *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, séance du 24 mars 1851.

(2) Je m'exprime ainsi avec doute, parce qu'il se pourrait que M. Itzigsohn eût été devancé par M. Link. (Voy. Schleid., *Grundz. der wiss. Bot.*, 3e édit., t. II, p. 45, et la première communication de M. Itzigsohn à la *Gazette botanique* de Berlin sur les anthéridies des Lichens.)

masculi Hedw.). Ce dernier auteur en parle dans ces termes : « ..... *Apparet distinctus sub vertice loculus, modo simplex, modo quasi duplicatus, granulosa massa refertus. Quamprimum vero summitas hujus protuberantiæ nigricans punctum accipit (quod omnino emissarium intus contentorum est), evanuit granulosa massa, ejusque loco quasi gelatinosi quid inest. Quod tamen dein etiam corrumpitur et disparet, cum nigredine et induratione totius tuberculi.* » Puis il ajoute plus loin : « *Crediderim sane neminem, nisi præjudiciis occœcatum, fore qui, cunctis rite perpensis, verrucis nigro punctulo notatis masculum..... munus non adjudicet.* » Hedwig a été moins bien inspiré en assimilant à ces tubercules noirs du *Lichen ciliaris* les petits amas pulvérulents, qu'on a depuis désignés par le nom de sorédies, et dont chaque cellule serait, suivant lui, un *spermato-cystidium ;* cette assimilation lui fit révoquer en doute le résultat des expériences dans lesquelles Micheli aurait vu sortir de nouvelles plantes de cette poussière sorédique (*farina* Mich. ; Hedw.), résultat qu'il explique, en supposant que, à l'insu de l'illustre Florentin, des spores véritables se trouvaient mêlées à la poussière en question. (Voy. Hedw., *Theor. generat. et fructif. pl. crypt.*, p. 120 et suiv., pl. XXX et XXXI.)

Acharius a cru ne devoir admettre aucune des opinions émises par Hedwig au sujet des Lichens, dans le livre célèbre que nous venons de citer : « *Fateor*, écrit-il, *mihi in structuram organorum huic operi (fœcundationi) ut videbantur et ab Hedwigio aliisque putabantur inservientium inquirenti, haud contigisse mascularum v. femineorum partium, nedum fructus veri, vel ulla certiora vestigia apud* Lichenes *detegere...; quod detegere potui... me docuit partes illas quas pro organis masculis v. fructu habuerunt aliqui, propagationi* Lichenum *quamvis inservientes, neque ita intus formatas nec alio quocumque respectu adeo comparatas ut pro talibus tuto haberi queant.* » (Ach., *Lichen. univ.*, p. 2.) Il met les petits tubercules noirs du *Lichen ciliaris* au nombre des *Cephalodia* (*Op. cit.*, p. 3 et 497) (1), c'est-à-dire qu'il les re-

(1) Le *Lichen ciliaris* chargé de spermogonies est distingué par Acharius en

garde comme des sortes d'apothécies accessoires (*apothecia accessoria*, *secundaria*, *inferioris ordinis*) remplies de gongyles : « (*quorum*) *substantia solidiuscula subgelatinosa gongylos in massulas congestos continet.* » (*Op. cit.*, p. 95, tab. IX, fig. 6, *E.*) Si Hedwig s'était mépris en confondant les spermogonies du *Borrera ciliaris* Ach. avec les sorédies des autres Lichens, on voit qu'Acharius, son critique, n'est pas tombé dans une moindre erreur au sujet des mêmes organes ; car, sous la dénomination commune d'*apothecia accessoria* (*nec spuria tamen*), il a réuni les choses les plus dissemblables tant pour l'organisation que pour les fonctions physiologiques (2).

M. Itzigsohn a surtout parlé des spermogonies du *Borrera ciliaris* Ach.; il a vu aussi celles du *Cladonia alcicornis* Ach. (3). Je dirai pareillement quelques mots de ces deux Lichens, et je commencerai par le premier l'énumération des espèces que j'ai examinées sous le même rapport.

ces termes : « *Borrera ciliaris* γ *melanosticta* Ach. ; *laciniis... punctis elevatis nigris adspersis* Dill.; *Hist. Musc.*, tab. xx, f. 45 B, C.... *Puncta nigra cephalodia sunt....* » (*Op. cit.*, p. 497.)

(2) Acharius avait antérieurement, dans sa *Methodus Lichenum*, conjecturé que s'il y a lieu d'admettre quelque phénomène fécondateur chez les Lichens, il doit avoir pour siége le sein même du thalle; il dit à ce sujet : « *Fœcundatione intra substantiam et superficiem thalli peracta,... sensim increscunt... apothecia*, etc.; » et ailleurs : « ... *potius concederemus nuptias* Lichenum, *more aphroditicarum, clam celebrari per organa apta masculina et feminina intra substantiam ipsam thalli inque ipso momento quando formari incipiunt apothecia...* (Voy. *Method. Lich.*, p. ix et xxi.) Malgré ses doutes sur la sexualité des Lichens, il soupçonnait entre les *sporæ* et les *propagula* (*sorediorum elementa*) une notable différence : *Putarem*, écrivait-il, *propagula ad multiplicationem thalli unice conducere, sporas vero originem et thallo et apotheciis simul præbere, vel his tantum...; hinc concludere possumus duplicem forte propagandi facultatem, per sporas nempe et per propagula*, Lichenibus *concessam esse.* » (*Method. Lichen.*, p. xxi.)

(3) Voy. sa première note, dans la *Bot. Zeit.*, t. VIII, p. 393.

I. — *Borreræ.*

Rien de plus facile que de reconnaître la présence des spermogonies du *Borrera ciliaris* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 64 [1]) dans les individus qui en possèdent. Ce sont des tubercules très saillants, arrondis et obtus, répandus jusque sur les plus étroites divisions du thalle, principalement vers leur partie supérieure ; ils sont sessiles, habituellement distincts les uns des autres, bruns ou noirâtres, surtout au sommet, et les plus gros atteignent environ 1 millimètre en diamètre (2). Examinés sous la loupe, la plupart présentent supérieurement des pores ou des crevasses irrégulières. Ils sont formés à l'intérieur d'une substance grisâtre cornée et dense, dont on obtient aisément des lamelles très minces. Par des coupes pratiquées en divers sens, et en s'aidant du microscope composé, on reconnaît que leur organisation consiste surtout en un système de filaments courts (c'est-à-dire longs de 3 à 5 centièmes de millimètre), étroits (leur largeur dépassant à peine $0^{mm},004$), obtus, droits, pleins et obscurément articulés. Ces filaments, basides ou *stérigmates* (3) (*mœnnliche Prosphysen*

(1) Desmaz., *Plant. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. IX, n° 423.

(2) Ces corps ont été regardés par Rebentisch comme appartenant à une Sphérie, et décrits par lui sous le nom de *Sphæria Lichenum* Rebent. en ces termes : « Sphæria Lichenum, *simplex, sparsa, nigro-fusca, ostiolo subperforata.*—*In* Parmelia ciliari.—*Omni tempore.*—*Sphærulæ foliis laciniisque immersæ, minutissimæ, nigro-fuscæ v. nigræ, poro impressæ aut perforatæ.* » (Voy. J. Fr. Rebent., *Prodrom. Floræ neomarch.* [Berol., 1804], p. 339, n° 1152.) M. Fries tient ce *Sphæria Lichenum* Rebent. pour un *lichenosum productum* (*Syst. myc., Ind.*, p. 168 [t. III]). C'est, dit-il ailleurs, un *Endocarpon athallum*, un végétal sans autonomie. (*Ibid.*, t. II, p 527.)

(3) Cette dernière expression, qui signifie support, soutien (στήριγμα), a déjà été employée par M. Corda pour désigner les filets déliés plus ou moins longs qui servent comme de pédicelles aux spores des Agaricinées ; mais elle pourrait à aussi bon droit être utilisée dans la description du tissu fertile des spermogonies. Elle serait, en tout cas, préférable au mot *prosphyses*, que M. Bayrhoffer a cru devoir emprunter à la langue d'Hedwig et d'Ehrhart, en étendan le sens que ces auteurs lui accordaient ; c'est un terme qui n'a jamais été for heureusement employé, car il voudrait dire proprement adhérence, connexion (πρόσφυσις).

Bayrhoff.), libres entre eux, sont implantés sur les parois internes de la spermogonie qui sont flexueuses, et circonscrivent des sinus multipliés où s'accumulent les innombrables spermaties nées latéralement des filaments pariétaux. Ces spermaties sont des corpuscules cylindriques, obtus aux deux bouts, droits, longs de $0^{mm},004$ (sous un diamètre qu'on peut évaluer cinq fois moindre), blancs, très transparents, et agités dans l'eau d'un mouvement moléculaire. (Voy. pl. II, fig. 17, *s.*)

De même qu'on rencontre très fréquemment des individus stériles du *Borrera tenella* Ach. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. IX, n° 424 ; Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 450), de même aussi ceux qui présentent des spermogonies sont-ils plus rares que dans l'espèce précédente. Ces organes y sont épars et indiqués par un tubercule très noir de moindre volume, obtus et très saillant ; mais ils offrent dans leur substance d'un gris noirâtre la même structure pluricellulaire. Les spermaties sont également droites, et atteignent à peine 3 millièmes de millimètre en longueur. Ces corpuscules, unis au mucilage exsudé par la spermogonie, en sortent sous la forme d'une sorte de gomme transparente qui recouvre l'orifice du petit appareil.

2. — *Parmeliæ.*

Quelques auteurs (1) regardent le Lichen précédent comme une forme particulière du *Parmelia stellaris* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 163), qui se reconnaît à son thalle plus intimement appliqué au corps qui le porte, et dépourvu de cils ou d'appendices marginaux linéaires, longs et divergents. On rencontre assez rarement des spermogonies (2) sur cette espèce ; mais le *Parmelia aipolia* Ach., qui est aussi regardé comme une de ses manières d'être, en offre fréquemment. Ce dernier Lichen,

(1) Voy. Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 82.

(2) Ces spermogonies ne diffèrent pas, que je sache, de celles du *Parmelia cæsia* Ach., qui ont été décrites par K. Sprengel comme un végétal particulier sous le nom d'*Endocarpon athallon* Spreng. (Voy. ses *Neue Entdeck. in ganz. Umfange der Pflanzenk., Ier Band* [Leipzig, 1820], p. 217, n° 13.)

qui est particulièrement corticicole, possède un thalle généralement plus étendu, beaucoup moins lacinié, et d'une teinte glauque particulière. Les spermogonies y sont solitaires, ou groupées trois à cinq ensemble vers le milieu des lobes; on dirait, à les voir sous une loupe de 5 lignes de foyer, que ce sont autant de sphéries parasites dont les ostioles obtus feraient seuls saillie hors du thalle; leur couleur extérieure d'un noir foncé et la nature crustacée de leurs parois (qui grisâtres d'abord finissent aussi pas noircir) ajoutent d'ailleurs à la similitude. Le tissu qui les remplit n'offre cependant pas une structure autre que celle décrite plus haut dans le *Borrera tenella;* il est de même composé d'éléments extrêmement ténus et pressés. Les spermaties y sont plongées dans un mucus incolore et avide d'eau ; elles sont droites et longues de 3 à 4 millièmes de millimètre. Le diamètre de la spermogonie elle-même est d'environ 1/5 de millimètre. (Voy. pl. I, fig. 8 *s*,*s*, 9 et 10.)

J'ai pareillement étudié les spermogonies du *Parmelia ulothrix* Ach. (*P. obscura* β Fries, *Lich. ref.*, p. 85) (1), qui n'est pas sans analogies avec les Lichens précédents à cause des longs cils noirs qui bordent son thalle, et se voient même au-dessous de l'*excipulum* de ses scutelles. Ces spermogonies sont de petits tubercules charnus d'un brun pâle, obtus, isolés, et épars çà et là sur la partie moyenne des divisions de la fronde ; leur substance interne est blanche, solide, et creusée de plusieurs logettes sinueuses exactement comme celle des spermogonies des *Borrera* précédemment cités. L'appareil générateur des spermaties y a la même structure, mais ces derniers corpuscules sont presque ovoïdes et très courts, car il m'a semblé que leur longueur atteignait à peine $0^{mm},0025$. On constate aisément qu'ils sont plongés dans un mucilage incolore fort abondant et d'une parfaite transparence.

Le nombre des espèces de *Parmelia* sur le thalle desquelles j'ai reconnu la présence des spermogonies est trop considérable pour que je fasse ici de chacune d'elles une mention particulière ; cependant je citerai encore quelques unes de celles où ces organes sont le plus abondants ou le plus faciles à observer.

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 448.

Parmi les Lichens qui croissent aux environs de Paris, l'un des plus vulgaires est le *Parmelia pulverulenta* Ach. (Moug. et Nestl., *Crypt. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 62), et j'en parlerai pour ce motif. Quand on l'observe sous une loupe, on voit çà et là, vers le milieu des lobes de son thalle, de petits cônes couverts d'une poussière blanche (la plante étant sèche), et ouverts par un pore étoilé et rosé, ou bien des tubercules pruineux de grosseurs diverses et plus ou moins crevassés au sommet. Ceux-ci résultent de l'association de plusieurs spermogonies; les cônes, au contraire, sont ces organes isolés. Les uns et les autres sont formés d'une matière blanche, hygrométrique, compacte et solide, dont on obtient facilement des tranches très minces dans tous les sens. Ce genre de dissection y fait voir de nombreuses logettes ou cavités sinueuses, fort analogues à celles que présentent les spermogonies des *Borrera*, et dont les parois sont aussi tapissées par les petits filaments générateurs des spermaties. Celles-ci, qui sont linéaires, droites et longues de 5 à 6 millièmes de millimètre, troublent aussitôt, par leur multitude innombrable, la goutte d'eau dans laquelle a été placée la parcelle observée au microscope. De même que les spermogonies des *Borrera*, celles du *Parmelia* dont il s'agit n'ont point habituellement de parois colorées.

Les spermogonies du *Parmelia Acetabulum* Fries (Desmaz., *Crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXXII, n° 1587; *P. corrugata* Ach.; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 256), sont de très petits tubercules noirs et obtus, souvent répandus très abondamment jusque sur les plus petites folioles ou divisions du thalle, et ce sont elles, très vraisemblablement, que M. Wallroth a vues et prises pour une *Sphæria epiblastematica* (1). Quand il est humide, le thalle mesure environ 1/5 de millimètre en épaisseur, et sur ses deux faces il présente une couche de cellules polyédriques arrondies très cohérentes entre elles et à parois endurcies. Entre ces deux zones épidermiques, dont l'épaisseur à peu près égale varie entre

(1) Voy. la *Fl. crypt. Germ.*, t. I, p. 504. (« *Phyllis* [*varietatis* Parm. corrugatæ *quæ* tephrophænæ *dicitur*] *ex Sphæria epiblastematica punctiformi insculpta cinerascentibus.* »)

16 et 22 millièmes de millimètre, s'étend le tissu médullaire qui est blanc et rempli d'air, puis la couche des gonidies. Les spermogonies, quand on en fait la coupe verticale, s'étendent presque d'un épiderme à l'autre, elles sont ovales-globuleuses et rarement de forme moins régulière. Une enveloppe corticale d'un tissu corné, tout à fait analogue à celui de l'épiderme du Lichen, circonscrit leur cavité qui est simple, et ouverte par un pore imperceptible à la surface du thalle. De leur paroi interne s'élève une infinité de petits rameaux cloisonnés qui convergent tous vers le sommet de l'organe, et produisent de l'extrémité de chacun de leurs articles des spermaties solitaires. Celles-ci qui s'accumulent vers l'ostiole, et les rameaux qui les ont produites, sont plongés dans un mucilage d'une transparence parfaite, et se colorent en jaune brun dans la teinture aqueuse d'iode. D'ailleurs les spermaties sont linéaires, droites, et longues de 3 à 5 millièmes de millimètre; leur diamètre transversal est tel qu'on ne saurait l'apprécier exactement.

Quoique habituellement plus clair-semées que celles du Lichen précédent, les spermogonies du *Parmelia tiliacea* Ach. (*Imbricaria quercina* DC.) (1) sont aussi extrêmement faciles à reconnaître. Ce sont de même extérieurement des ponctuations noires éparses, ou plus souvent groupées sur les lobes du thalle; leur section y montre un tissu dense, grisâtre et très hygrométrique. En les analysant avec soin, on leur reconnaît exactement la structure que nous venons de décrire dans le *P. Acetabulum;* leur cavité est simple, et les ramuscules, qui les remplissent en très grande partie, ont 5 à 6 centièmes de millimètre de hauteur, avec un diamètre qui dépasse à peine 3 millièmes de millimètre. Ces sortes de petits filaments sont formés de cinq ou six articles linéaires et solides, du sommet desquels, et souvent d'un seul côté, naissent les spermaties. Celles-ci sont droites, et j'en ai mesuré qui, étant encore fixées à leur cellule génératrice, avaient environ 13 à 16 millièmes de millimètre, mais elles devaient, sans doute, se partager plus tard en deux; car les spermaties libres n'ont guère plus de 8 à

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 445.

10 millièmes de millimètre de longueur. Quand la spermogonie est adulte et farcie de spermaties, on peut, à cause de la solidité de ses parois, l'énucléer tout entière à l'aide d'une aiguille; cette petite opération est surtout facile lorsqu'elle a vieilli, car sa cavité s'oblitère tout à fait, et elle se transforme en une petite sphère d'un tissu corné et de couleur rouge bai; on y chercherait vainement alors la moindre trace de spermaties. Je n'ai vu dans tout cet appareil, à quelque époque que je l'aie examiné, rien qui puisse donner à penser, comme le veut M. Bayrhoffer, qu'il doit engendrer une scutelle. On peut d'ailleurs s'assurer directement que les apothécies ne procèdent en aucune manière des spermogonies, lesquelles ne sont nullement distribuées sur le thalle de façon à rendre cette supposition probable. Alors qu'avant la formation de la lame proligère, le tissu solide et homogène de l'*hypothecium* est encore complétement enveloppé par la couche épidermique du thalle, et constitue à lui seul la jeune scutelle qui n'est qu'un tubercule déprimé et parfaitement clos, celui-ci, eu égard à son volume, devrait occuper la place de plusieurs spermogonies, et l'on ne trouve absolument rien dans son sein qui rappelle la structure de ces organes (1).

(1) C'est en effet ici le lieu de faire remarquer que M. Bayrhoffer qualifie d'anthéridies anamorphosées les petits appareils que nous venons de décrire, c'est-à-dire ce que nous regardons comme des spermogonies parfaitement normales. Cet auteur suppose que les anthéridies régulièrement organisées précèdent dans le plus grand nombre des cas, et engendrent, en quelque façon, les apothécies; que les appareils des deux sexes se confondent à une certaine époque de leur développement, et tirent leur commune origine d'un même point du thalle. Il n'en serait différemment que chez les Lichens monoïques ou dioïques qui paraîtraient devoir être bien moins nombreux que les Lichens hermaphrodites, dont le *Parmelia tiliacea* est donné comme le type. Ainsi dans cette dernière classe de Lichens, ce sont, suivant M. Bayrhoffer, les *prosphyses mâles* (stérigmates, basides) qui, après avoir produit les *androspores* (spermaties), se soudent et s'associent pour constituer la *Spermateka* ou la couche la plus inférieure de l'hypothèce, tandis que la région supérieure de cette zone sous-hyméniale ou le *Schlauchboden* devra sa formation aux *gonidies femelles* (*weibliche Gonidien*), que M. Bayrhoffer sait distinguer d'autres gonidies qu'il dit être du sexe masculin. J'avoue qu'à part quelques *Verrucaria* où j'ai cru rencontrer à la fois des thèques fertiles et des spermaties dans le même conceptacle ou périthèce, il m'a toujours été impossible

Le *Parmelia conspersa* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 160) pourrait devoir son nom à l'innombrable quantité de points noirs, c'est-à-dire de spermogonies dont il est émaillé ; ces organes sont d'ailleurs d'un très petit volume, gris à l'intérieur, globuleux et à cavité simple comme dans les Parmélies précédentes ; les spermaties qui sont droites, et en quantité immense dans chaque spermogonie, ne dépassent guère $0^{mm},0035$

de trouver dans les scutelles des plus jeunes des autres Lichens la moindre trace de l'organisation propre aux spermogonies. D'un autre côté, je n'ai jamais vu ces derniers organes, du moins ceux que je décris sous ce nom, devenir des apothécies, et M. Bayrhoffer ne l'a pas vu davantage puisqu'il les suppose anomales (*anamorphotische Antheridien*), c'est-à-dire non susceptibles de transformation en organes sporophores.

Il faut dire à ce sujet que le travail de M. Bayrhoffer sur les Lichens a été, dans le *Journal botanique* de Ratisbonne, l'objet de critiques dont on ne saurait méconnaître la justesse. « Nous accordons volontiers, dit l'auteur anonyme de ces critiques, que M. Bayrhoffer ait fait preuve de talent et de capacité dans l'exposition des idées qu'il s'est formées de la fécondation et de la fructification des Lichens ; cependant nous ne pouvons ne pas conserver quelques doutes, soit sur l'existence réelle de plusieurs des organes qu'il a décrits, soit sur les fonctions qu'il leur assigne. La présence dans le thalle de gonidies mâles et de gonidies femelles, le concours nécessaire de trois des premières avec trois des secondes pour la formation d'une apothécie, la qualité masculine et fécondatrice des androspores, ainsi que toute l'histoire de la fécondation, sont autant de choses qui manquent de preuves et ne s'appuient sur aucune observation ou expérience directe ; ce qu'en dit M. Bayrhoffer, si vraisemblable et si bien conçu que ce soit, ne repose manifestement que sur des conjectures, de pures imaginations, et ne saurait faire autorité dans la science. » Plus loin on ajoute : « La division des Lichens en hermaphrodites, monoïques et dioïques, n'est vraiment pas recevable ; car, quant aux deux premières catégories, c'est à peine si leur distinction, fondée sur la différence de volume entre les gonidies mâles et les gonidies femelles (à supposer que celles-ci existent réellement), mérite d'être examinée ; et ce qui est affirmé des Lichens dioïques éveille peut-être autant de doutes dans l'esprit que la nature notoirement problématique des espèces (*v. gr. Pyrenotheæ*, *Cliostomum*, *Lecidea Ehrhartiana*) désignées comme telles. » (Voy. la *Flora*, ann. 1852, n° 1 [7 janvier], p. 14 et 15.) M. Bayrhoffer, dans la réponse toute récente qu'il a faite à ces critiques, n'en atténue, ce me semble, aucunement la portée ; il répète que ses observations microscopiques l'ont parfaitement convaincu de l'existence d'une fécondation chez les Lichens, et annonce que ces végétaux peuvent, au point de vue de la sexualité, se partager en deux groupes princi-

en longueur. Il arrive parfois dans ce Lichen que la scutelle se développe sans *hymenium;* c'est alors une sorte de réceptacle vert entièrement de la nature du thalle et sur le disque duquel les spermogonies naissent aussi bien que sur les autres points du Lichen.

Eu égard au grand nombre de spermogonies, dont ils sont habituellement pourvus, les *Parmelia physodes* Ach. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXVI, n° 1288) et *P. encausta*

paux. Chez les uns (*unterschlœchtige Lichenen*), les organes du sexe mâle sont placés à la base de l'apothéc ie (*ex. c. Parmeliæ*); chez les autres (qualifiés pour ce motif d'*oberschlœchtige*), ils prennent naissance à son sommet (*v. gr. Pertusariæ, Thelotremata, Verrucariæ* et *Calicia pro parte*). Dans les deux groupes, l'appareil masculin varie peu quant aux prosphyses et aux androspores ; mais il présente en son développement certaines dissemblances que l'auteur fait connaître. L'histoire des anthéridies se complique encore ici de nouvelles observations. M. Bayrhoffer distingue dans les modifications qu'il leur suppose pouvoir subir, des anamorphoses féminines et des anamorphoses masculines (*weibliche u. mœnnliche anamorphotische Antheridien*). Les premières, dont les Pertusaires, les Verrucaires, les *Calicium* et autres Lichens offrent des exemples, « consistent en un *hypothecium* (*Schlauchboden*), duquel naissent des spores stériles ou *gymnospores* (*Gymœsporen*); la partie supérieure de ces anthéridies féminines est entièrement vide, et l'on n'y voit aucune trace d'hypothèce inférieur (*Spermatheka*). Les anamorphoses masculines des anthéridies du *Parmelia tiliacea* (et autres Lichens du même groupe), lesquelles ne se rencontrent que vers le milieu du thalle, là où il n'existe plus aucune gonidie femelle, ne diffèrent en rien des prétendues apothécies des *Pyrenothea*, pour la forme et la nature tant des prosphyses que des androspores; mais un examen superficiel, qui n'a même point besoin d'interroger la structure intérieure, suffit pour les faire distinguer des vraies anthéridies qui sont toujours closes, tandis qu'elles sont, elles, constamment ouvertes, comme l'est une Verrucaire trouée. » Ces nouvelles remarques de M. Bayrhoffer font beaucoup regretter qu'il n'ait point ajouté à son mémoire sur les Lichens, comme il dit en avoir eu quelque temps l'intention, un chapitre spécial relatif aux anamorphoses des *anthéridies* et des *apothécies;* mais elles prouvent que cet auteur croit encore plus que par le passé à l'union originelle et nécessaire de l'appareil de la masculinité avec l'apothécie chez la plupart des Lichens. (Voy. la *Flora*, ann. 1852, n° XI [21 mars], p. 173-176.)

On peut lire dans la *Botanische Zeitung*, IXe ann., cah. 46 (14 novembre 1851), p. 814, et Xe ann., cahiers 9 et 10 (27 févr. et 5 mars 1852), p. 158 et 173, des appréciations du mémoire de M. Bayrhoffer, peu différentes de celles du collaborateur anonyme de la *Flora*.

ejusd. (1) peuvent être comparés au *P. conspersa* dont il vient d'être question. M. Wallroth ne fait de ces deux Lichens qu'une seule espèce sous le nom de *Parmelia ceratophylla* Wallr., et regarde les points noirs répandus sur leur fronde comme une Sphérie parasite (*Sphœria epiblastematica*), qui serait, suivant lui, le *Sphœria Lichenum* Rebent. ou l'*Endocarpon athallum* Spreng.; toutefois il qualifie de *monstra stigmatea* les individus qui sont particulièrement munis des ponctuations dont il s'agit. L'examen attentif de celles-ci montre que ce ne sont pas plus des Sphéries que dans les autres Lichens, et que leur organisation est celle ordinaire aux spermogonies unicellulaires. Forme sphérique; parois crustacées, d'abord grisâtres, puis partout d'un noir profond; tissu intérieur brunâtre, uni à un mucilage abondant; spermaties linéaires droites, d'environ $0^{mm},0065$ de longueur : tels sont les caractères principaux que ces spermogonies présentent. On les voit accumulées en grand nombre sur la partie moyenne des lobes du thalle, où chacune d'elles ne fait qu'une saillie imperceptible, et sous la loupe on reconnaît facilement aux plus âgées un ostiole largement ouvert, par lequel elles se sont vidées de tout leur contenu. A l'aide d'une aiguille, on isole sans peine les périthèces endurcis de ces vieilles spermogonies, mais on n'y trouve plus de spermaties. On peut voir dans la planche II (fig. 18-23) l'analyse de ces organes.

Quand, sous une loupe de 4 ou 5 lignes de foyer, on examine attentivement le thalle du *Parmelia parietina* Ach. (Desmaz., *Crypt. de Fr.*, 2e éd., t. XXVI, n° 1289), distendu par l'humidité, on découvre vers sa périphérie, éparses ou rapprochées par petits groupes, des tubérosités faiblement saillantes de 1/10 de millimètre de diamètre environ, et que distingue en général une teinte assez vive de jaune orangé : ce sont là les spermogonies du Lichen (voy. pl. I, fig. 1, *s*, *s*). En ces points, la mince cuticule jaune du Lichen ne recouvre pas de gonidies; elle est percée d'un pore de 3/100 de millimètre de diamètre, et au-dessous d'elle s'est accru un corps sphérique, dont le tissu transparent qui repose

(1) Desmaz., *op. cit.*, t. XXXII, n° 1593. C'est le *Parmelia ceratophylla*, var. *multipuncta* Schær., *Enum. crit. Lich. europ.*, p. 42.

immédiatement sur la couche médullaire du thalle, se compose de fines cellules cubiques associées en filaments courts, rameux et très irréguliers. Chacun des articles de ces filaments a d'abord de minces parois ; mais ils finissent plus tard par devenir presque solides, à raison de l'épaississement de celles-ci ; ils donnent naissance extérieurement à des spermaties, qui ont à peu près la forme et les dimensions de celles du *Parmelia aipolia* Ach., et s'amassent non seulement dans le centre de la spermogonie, mais encore dans tous les interstices que les éléments de son tissu laissent libres entre eux. En pressant modérément sous l'eau cet appareil reproducteur, on en fait sortir par son pore terminal, et sous la forme d'un long cirrhe qui se contourne diversement, un mucus incolore qui agglutine d'innombrables spermaties. Ce mucilage n'est pas tout d'abord dissous par l'eau, ni coloré sensiblement par la teinture d'iode, qui jaunit, au contraire, les spermaties, ainsi que le tissu solide de la spermogonie. (Voy. pl. I, fig. 1-3.)

3. — *Sticteæ*.

Des *Parmelia* je passerai aux *Sticta*, qui sont, parmi les Lichens foliacés de notre pays, au nombre de ceux qui atteignent les plus grandes dimensions. Chez l'un des plus connus, le *Sticta pulmonacea* Ach. (*Parmelia pulmonaria* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 507) (1), la présence des spermogonies est indiquée par de très petites ponctuations déprimées (2), de couleur brune, et qui sont éparses à la face supérieure du thalle, principalement vers l'extrémité de ses lobes ; rarement les voit-on comme disposées en séries linéaires, mais jamais elles ne sauraient être confondues avec les premiers rudiments des apothécies qui, comme on sait, sont habituellement marginales. Chacune de ces ponctuations est l'ostiole à peine visible, par lequel s'épanchent les sper-

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XIII, n° 641.

(2) J'imagine que ce sont ces points que M. Wallroth (*op. cit.*, t. I, p. 508) regarde comme une Sphérie parasite (*Sphæria epiblastematica*), laquelle lui fait noter une variété *stigmatea* du *Parmelia pulmonacea* Ach., *Method. Lich.*, p. 220.

maties au temps voulu de leur dissémination. La spermogonie est une sorte de noyau globuleux-déprimé, unicellulaire, et formé d'un tissu blanc rosé qui, s'il est sec, a la dureté de la corne ; son diamètre horizontal (le plus grand) atteint 7 ou 8 dixièmes de millimètre. Ce noyau, bien que moins épais que le thalle, détermine à sa face inférieure une faible protubérance ; on peut facilement l'énucléer dans son intégrité, ou en obtenir pour l'examen microscopique des tranches très ténues. Le *cortex* continu qui l'enveloppe est incolore, et j'évalue son épaisseur à environ 4 centièmes de millimètre ; il est formé de cellules que leurs parois fort épaisses font ressembler à celles de la couche épidermique du Lichen. De la face interne de cette écorce partent une infinité de branches, épaisses de 4 à 6 millièmes de millimètre, simples ou rameuses sous des angles très aigus, pressées les unes contre les autres, atteignant presque le centre de l'organe, et formées toutes d'articles ou cellules cubiques, arrondies, courtes, et à cavité fort étroite. Ce sont ces articles qui, à l'extérieur, engendrent les spermaties, corpuscules linéaires, droits, longs de 4 à 5 millièmes de millimètre, tronqués carrément aux deux bouts, implantés sous un angle peu ouvert vers le sommet des cellules génératrices, et en si grand nombre qu'ils hérissent les branches que celles-ci composent par leur association. En devenant libres, les spermaties s'amassent entre les rameaux dont elles procèdent et dans le centre de la spermogonie, auquel elles communiquent une teinte d'un rose plus intense que n'est celle des autres parties du conceptacle. (Voy. les fig. 17-21 de la pl. I.)

Le *Sticta sylvatica* Ach., qui fructifie si rarement dans notre pays, porte cependant quelquefois des spermogonies ; ces organes y présentent tout à fait la même structure que dans le *Sticta pulmonacea* Ach., et sont pareillement indiqués à la face supérieure du thalle par des points épars, modérément enfoncés et tellement fins qu'on a beaucoup de peine à les apercevoir. En entamant la fronde par des coupes parallèles à sa surface, on voit sous ces points le noyau solide de la spermogonie, dont la teinte jaune tranche sur celle du tissu médullaire du Lichen. Les sper-

maties n'ont guère plus de 3 millièmes de millimètre de longueur.

Autant les spermogonies des deux Lichens précédents sont peu visibles, autant celles des *Sticta herbacea* Delise (1) et *Sticta glomulifera* ejusd. (2) s'aperçoivent aisément. Ce sont, en effet, dans ces deux espèces de gros tubercules mammiformes très saillants, larges de près d'un millimètre, au sommet très obtus, déprimé et marqué d'une aréole brunâtre. Il faut une certaine attention pour ne les point confondre avec les apothécies naissantes (3), qui sont des tubercules de même forme, mais beaucoup moins déprimés au sommet, et dépourvus d'aréole ou ponctuation obscure. On distingue aussi ces derniers à leur couleur jaune, et aux gerçures qui indiquent de très bonne heure la rupture du voile, au-dessous duquel se cache le disque de l'*hymenium;* il suffit d'ailleurs d'en faire la coupe verticale pour reconnaître aussitôt leur nature. Les tubercules-spermogonies, à part la teinte foncée de leur ostiole, conservent la couleur propre au thalle, et ils sont très abondamment répandus à sa surface, principalement en dehors de la région occupée par les scutelles. Quant à leur structure intérieure, elle est de tout point la même que celle des spermogonies du *Sticta pulmonacea* Ach.; c'est aussi un tissu corné, très hygrométrique, semi-transparent, d'un gris rosé, et au sein duquel se voient d'innombrables spermaties linéaires et droites, plongées dans un mucilage incolore. (Voy. pl. II, fig. 1-4.)

Les spermogonies du *Sticta glomulifera* Del. m'ont semblé habituellement un peu moins saillantes que celles du *Sticta herbacea;* les spermaties qu'elles renferment ont de même 4 à 5 millièmes de millimètre de longueur. Ces corpuscules et tout le tissu solide

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XIII, n° 640.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. IV, n° 346. — Desmaz., *Crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XIII, n° 639.

(3) Il me paraît que M. de Notaris aura commis une méprise de cette nature, et que la figure qu'il a publiée de la coupe d'un jeune appareil de fructification, dans le *Sticta glomulifera*, appartient plutôt à une spermogonie qu'à une scutelle. (Voy. DNrs., *Osservazioni sul genere* Sticta, p. 16; dans les *Memorie della r. Accad. delle sc. di Torino*, sér. II, t. XII, p. 176, pl. I, fig. XII, *a*.)

de la spermogonie sont faiblement colorés en jaune par la teinture d'iode.

Parmi les espèces exotiques du genre *Sticta*, dont le Muséum d'histoire naturelle de Paris possède des échantillons, beaucoup présentent des spermogonies. Ces organes, dans le *Sticta endochrysa* Delise, qui croît aux îles Malouines, ont la même forme que ceux du *Sticta herbacea* Ach., et sont semblablement distribués. On en doit dire autant du *Sticta Freycinetii* Del., qui a pareillement été rapporté des terres australes, et dont M. J.-D. Hooker a pris les spermogonies pour des scutelles abortives. (Voy. la *Flora antarct.*, part. XXV [*ultima*], p. 528, pl. CXCVI, fig. 4.) Le *Sticta orygmæa* Ach. vit avec les précédents, et comme eux possède un tissu médullaire d'une jaune d'or ; de très petits points noirs déprimés, semés très abondamment vers les bords sinueux de son thalle, y indiquent la présence d'autant de spermogonies. Les *Sticta damæcornis* Ach., *S. dichotoma* Del. et *S. macrophylla* Ach., dont les formes analogues entre elles diffèrent beaucoup de celles qu'affectent les espèces précitées, ne sont pas moins riches en spermogonies. Les bords et l'extrémité des lobes de leurs frondes, tels sont les points où ces organes se rencontrent le plus abondamment ; ils y déterminent des ponctuations éparses, très fines et peu apparentes, qui imitent tout à fait celles que nous avons décrites dans le *Sticta pulmonacea*. Enfin le *Sticta hottentota* Ach., que sa teinte obscure, jointe à la couleur testacée de son tissu, fait aisément distinguer de ses congénères, offre de petites papilles noirâtres groupées à l'extrémité des divisions de son thalle, et dans lesquelles on reconnaît des spermogonies normales.

4. — *Pannariæ*.

Les *Pannaria*, que M. Fries range parmi les *Parmelia*, se rapprochent davantage des *Sticta* par la structure de leurs spermogonies. Ces organes, dans le *Pannaria plumbea* Delise (*Parmeliæ sp.* Ach.; Wallr.; Fries, *Lich. ref.*, p. 87) (1), forment

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. X, n° 939

des tubercules peu saillants isolés les uns des autres, et qu'on rencontre principalement vers la périphérie du Lichen ; parfois même ils sont disposés en lignes arquées parallèles aux zones dessinées sur le thalle, et qui indiquent son mode de développement. Ces tubercules n'ont d'abord que la couleur brune du Lichen; mais plus tard leur sommet se teint d'un noir presque aussi profond que l'épaisse couche rhizoïde qui porte la fronde. Leur cavité est simple et ne dépasse guère 1/3 de millimètre en diamètre ; mais on ne saurait reconnaître son existence sans l'aide du microscope, car, sous une loupe simple, leur coupe ne laisse voir qu'un tissu très dense, d'une couleur brune plus pâle que le tissu médullaire, dans lequel ils sont plongés. Une amplification suffisante montre que ce tissu est formé de petites branches peu rameuses, faites de cellules cubiques-arrondies, de la même manière que les rameaux spermatophores dans les spermogonies des *Sticta;* mais ces branches sont ici plus déliées. Les spermaties, qui naissent en immense quantité de leurs divers articles, sont droites, à peine longues de 4 millièmes de millimètre, et jointes à un épais mucilage. Lorsque ces corpuscules ont été projetés au dehors, et que la spermogonie est devenue stérile, les filaments générateurs qui y persistent gagnent en volume; ils se soudent entre eux, et prennent une teinte brune foncée. Tel est à l'intérieur l'état des tubercules-spermogonies, qui au dehors sont devenus plus ou moins noirs ; on n'y trouve plus qu'une cavité irrégulière en partie oblitérée, et qui ne renferme plus ni spermaties, ni matière muqueuse.

Le *Pannaria myriocarpa* Delise (1), qui ne semble qu'une variété du précédent, porte des spermogonies entièrement semblables à celles qui viennent d'être décrites ; ses spermaties n'ont guère aussi plus de 4 millièmes de millimètre de longueur.

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXXII, n° 1588.

5. — *Squamariæ*.

Un Lichen fort abondant autour de Poitiers, sur les coteaux argilo-calcaires découverts et exposés au soleil, c'est le *Squamaria crassa* DC. (*Parmeliæ spec.* Fries, *Lich. ref.*, p. 100; *Lichen crassus* Huds.) (1), aux scutelles planes, d'un jaune très pâle, sans bords, et qu'entoure parfois un liséré blanc plus étroit que celui qui borde les apothécies du *Squamaria Smithii* DC. Avec quelque attention et à l'aide d'une bonne loupe, on découvre çà et là sur les petits disques, ou les expansions irrégulières plus développées qui composent le thalle de ce Lichen, soit des tubercules exigus d'un brun très pâle, entiers ou crevassés, soit de petites excavations à bords irréguliers. Les uns et les autres dénotent la présence d'autant de spermogonies d'âges différents, et qui sont entièrement plongées dans la substance du thalle. Ces organes ont une forme globuleuse, irrégulière, et présentent beaucoup de sinus et d'anfractuosités tant à l'extérieur qu'à l'intérieur; ils mesurent dans leur plus grand diamètre jusqu'à 1/3 de millimètre, et environ 22/100 de millimètre dans le sens transversal. Quelquefois la couche verte des gonidies plonge autour d'eux dans la profondeur du tissu blanc médullaire, et semble les envelopper; d'autres sont immédiatement en contact avec cette médulle dans leur portion inférieure. Tous sont, au reste, comme nous les avons déjà vus ailleurs, faits d'une matière cornée, avide d'eau, de couleur de chair, puis brunâtre (parfois violette), et qui semble homogène, vue sous une loupe de 5 lignes de foyer. On ne leur reconnaît point de corticule plus colorée que le reste de leur tissu. Les spermaties dont ces corps regorgent sont linéaires, et fortement courbées en arc; leur longueur égale 32 ou 38 millièmes de millimètre; mais leur épaisseur ne dépasse peut-être pas 1 millième de millimètre.

Le *Lichen fulgens* Swartz. (*Parmeliæ sp.* Fries, *Lich. ref.*, p. 119; *Placodii* DC.) (2) croît dans les mêmes lieux que le pré-

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIV, n° 1200.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 1052.

cédent. Sur son thalle, parmi ses apothécies, mais surtout vers sa périphérie, se voient des tubercules dorés très saillants, et qu'on a quelque peine à distinguer des scutelles naissantes. Une étude suffisamment attentive fait découvrir dans ces corps la structure ordinaire aux spermogonies; un tissu solide, d'un jaune blanchâtre et d'apparence homogène, en forme la masse intérieure, et quand on l'observe au microscope, ce tissu se compose d'une infinité de petites branches rameuses qui, des parois de la spermogonie où elles sont implantées, se dirigent toutes vers le centre de son unique cavité, qu'elles oblitèrent presque entièrement. Ces branches sont formées de petites cellules à peu près cubiques, épaisses d'environ 5 millièmes de millimètre, et dont la cavité est excessivement étroite. De ces cellules naissent extérieurement des spermaties linéaires droites, qui ne semblent guère avoir que 2 millièmes de millimètre de longueur, et dont la quantité est immense. Les spermogonies n'ont point de paroi intérieure ou corticale sensiblement colorée et distincte.

6. — *Biatoræ.*

Je puis ici parler du *Biatora decipiens* Fries (*Lich. ref.*, p. 252) (1), sans trop rompre l'ordre méthodique que je tiens à conserver dans l'énumération des Lichens qu'il me faut citer en ce chapitre; c'est, comme on sait, une des espèces les mieux caractérisées, et qu'on trouve fréquemment en société du *Psora vesicularis* Hoffm. sur les coteaux arides. Le *Biatora decipiens* n'est pas habituellement riche en spermogonies, mais on les reconnaît facilement lorsqu'elles existent sur ses petites frondes. Tandis que les scutelles se développent à l'extrême bord de ces sortes de disques, les spermogonies, au contraire, prennent naissance vers leur centre, où elles sont ordinairement solitaires. Les plus grandes frondes présentent cependant quelquefois deux ou trois de ces organes, distants les uns des autres : ce sont au dehors de très petits pores finement étoilés, teints de rose,

(1) *Psora decipiens* Hoffm. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XI, n° 541.)

et placés à la surface même du thalle ; car le corps globuleux-irrégulier de la spermogonie est entièrement plongé dans l'épaisseur du Lichen, et ne détermine pas la moindre protubérance extérieure. La consistance du thalle et la nature cornée de l'appareil spermatophore permettent d'obtenir à la fois de l'un et l'autre des tranches très minces. Si l'on en observe une section verticale sous l'eau, ce liquide imbibe aussitôt la substance opaline de la spermogonie, et fait de son pore dilaté une très large ouverture ; on voit le corps de l'organe traverser les couches corticale et gonimique, qui ont ensemble environ 13 millièmes de millimètre d'épaisseur, et pénétrer dans la région médullaire qui est blanche et compacte. La profondeur de la spermogonie égale à peu près 1/4 de millimètre, et sa dimension transversale est à peine moindre ; sa cavité offre plusieurs replis sinueux, et ses parois sont tapissées d'éléments linéaires très fins et très pressés, qui n'excèdent guère 15 millièmes de millimètre en longueur. Les spermaties en quantité immense sont droites, et longues de 6 à 7 millièmes de millimètre, avec la ténuité ordinaire à ces corpuscules.

7. — *Placodia*.

Les *Placodium* sont en quelque façon intermédiaires entre les Lichens foliacés, dont il est question dans les pages précédentes, et les espèces à thalle crustacé que je devrai bientôt mentionner. Le *Placodium ochroleucum* DC. (*Lecanora saxicola* Ach.) (1) porte en effet sur son thalle inégal, comme celui du *Lecanora subfusca* Ach., des expansions disciformes, assez analogues aux petites frondes du *Biatora decipiens*. Sur ces disques, les spermogonies sont aussi abondamment réparties qu'à la surface des autres parties du Lichen. Ces organes y sont indiqués par de très petits points noirs et sans saillie appréciable, exactement comme dans le *Parmelia tiliacea*. Ce sont effectivement des corps régulièrement globuleux, d'environ 1/5 de millimètre de diamètre, de couleur brune-violacée au dehors comme en dedans,

(1) Voyez Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 67.

et qui sont nichés dans l'épaisseur du thalle. Une mince tranche de leur substance solide vue dans l'eau montre une cavité indivise, tapissée de cellules simples, presque solides, étroitement linéaires, dressées les unes près des autres, et longues de 7 à 15 millièmes de millimètre, sous un diamètre qui n'atteint guère que 2 millièmes de millimètre. Chacun de ces éléments engendre à son sommet une spermatie solitaire, courbée en arc, et longue de 20 à 25 millièmes de millimètre. Ces corpuscules ténus sont accumulés en si grande abondance au centre de la spermogonie, qu'il y a lieu de croire que les basides, ou *prosphyses* périphériques, en produisent successivement plusieurs.

Les spermogonies du *Placodium murorum* Chev. (*Parmelia murorum* Fr., *Lich. ref.*, p. 115) ne se reconnaissent pas aussi sûrement, bien qu'elles proéminent davantage à la surface du Lichen. La raison en est que leur couleur extérieure dorée, et la manière dont elles soulèvent ou brisent la couche corticale pour élever leur ostiole au dehors, leur donnent une grande ressemblance avec les apothécies naissantes; toutefois celles-ci sont habituellement d'un jaune pâle plus analogue à la teinte générale du thalle, et laissent promptement voir le disque hyménial; puis il suffit d'en faire la coupe verticale pour reconnaître aussitôt à quelles fonctions elles sont destinées. Les spermogonies sont isolées ou groupées deux ou trois ensemble; elles naissent de la face supérieure de la fronde, principalement vers son pourtour, et leur pore étroit est entouré d'un rebord épais, parfois crevassé. La forme qu'elles dessinent dans la substance du Lichen est celle d'un corps oblong et irrégulier, qui atteint souvent 1/2 millimètre dans sa plus grande dimension, et autour duquel la couche gonimique s'étend quelquefois dans la profondeur de la médulle. La matière constitutive de ce corps est dure, blanchâtre-opaline, très hygrométrique, et présente un assez grand nombre de petites loges sinueuses ou de replis variés. L'*hymenium* spermatophore est composé de prosphyses rameuses, dont les cellules cubiques sont presque solides; et dans un mucilage abondant flottent d'innombrables spermaties linéaires, droites, et longues d'environ 4 millièmes de millimètre.

On trouve les spermogonies du *Placodium theicolytum* DC. (*Parmelia erythrocarpia* Fr., *Lich. ref.*, p. 119) (1) éparses entre les nombreuses scutelles rougeâtres, qui couvrent le thalle des individus adultes; elles dessinent autant de ponctuations noirâtres, déprimées ou à peine saillantes; leur forme intérieure est oblongue, et leur cavité étroite paraît simple. Une ligne noirâtre, qui est leur région corticale, les définit dans la substance du Lichen, et les éléments spermatophores qu'elles contiennent diffèrent peu de ceux que nous venons de décrire dans le *Placodium murorum*. Quant aux spermaties, elles mesurent à peine 3 millièmes de millimètre de longueur, et semblent presque ovoïdes.

Le *Placodium canescens* DC. (2), qui est une sorte de *Lecidea* pour Acharius et Fries, et le type d'un genre spécial pour d'autres auteurs (*Buellia* DNrs.; *Diplotomma* Fltw.), porte des spermogonies qui rappellent tout à fait celles de plusieurs Parmélies. J'ai eu occasion de les observer assez abondantes sur des individus fructifiés, recueillis l'automne dernier dans le Bessin. Leur existence dans le parenchyme du thalle est indiquée à sa surface par de très petits cônes ou points noirs, que la teinte pâle du Lichen rend d'autant plus apparents. Si l'on pratique une coupe verticale de la plante au travers de ces proéminences, on voit qu'elles surmontent un corps solide et de forme ovale qui mesure 15 à 20 centièmes de millimètre dans le sens longitudinal, et seulement la moitié environ de cette dimension dans son épaisseur la plus considérable. Ce corps est rempli d'une substance très dense, grisâtre, et plus pâle quand elle est humide; son écorce, qui, pendant longtemps, n'est pas colorée davantage, finit par devenir presque aussi noire que la protubérance externe. Un examen attentif montre dans cette spermogonie une cavité unique presque oblitérée par le tissu très dense des stérigmates; ces organes irréguliers, rameux et articulés, sont presque solides et très fins, car ils ne dépassent pas 3 millièmes de millimètre en diamètre; quant à leur longueur, elle varie entre 2 et 3 centièmes

(1) *Lecidea erythrocarpia* Ach.; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. I, n° 48.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. I, n° 50.

de millimètre. Les spermaties qui naissent en quantité innombrable, portées chacune sur un des articles de ces sortes de basides, sont droites et longues d'environ 6 millièmes de millimètre ; on en voit parfois de plus grandes fixées sur leur stérigmate ; mais il est vraisemblable qu'elles se fragmentent plus tard, car celles qui sont libres ont toutes sensiblement la même dimension. Ces corpuscules sortent de leur conceptacle par un canal excréteur fort étroit qui traverse la tête de la spermogonie.

8. — *Urceolariæ.*

Les spermogonies de l'*Urceolaria scruposa* Ach. (1), espèce commune autour de Paris, sont fort difficiles à apercevoir en raison de la faible coloration de leur ostiole. Elles sont éparses sur le thalle grisâtre du Lichen, et nichées quelquefois dans les parois externes (*excipulum thallodes*) des apothécies. Leur masse entière, tant en dehors qu'en dedans, est blanchâtre, presque incolore, de forme ovale-globuleuse, et mesure environ 16 centièmes de millimètre de bas en haut, et un peu moins dans le sens transversal. La cavité centrale, qui paraît le plus souvent simple, est tapissée de stérigmates étroits et presque comblée par les spermaties. Sous l'eau une légère pression suffit pour chasser ces dernières de leur retraite : ce sont des corpuscules linéaires, droits, et un peu plus épais peut-être que ne le sont d'ordinaire les spermaties ; leur longueur ne surpasse guère 4 millièmes de millimètre. (Voy. pl. IV, fig. 5 *s*, 13 et 14.)

Je n'ai pas eu moins de peine à découvrir les spermogonies de l'*Urceolaria actinostoma* Pers. (2) que celles du Lichen précédent, auxquelles d'ailleurs elles ressemblent beaucoup ; seulement il m'a paru que leurs parois internes étaient fréquemment sinueuses, et qu'elles pouvaient même circonscrire plusieurs cavités ou logettes distinctes, sous l'enveloppe commune à tout l'appareil spermatophore. Celle-ci ne se distingue point par une coloration

(1) Desmaz., *op. cit.*, t. XXIV, n° 1193.

(2) *Urceolaria striata* Dub., *Bot. Gall.*, p. 671 ; *Verrucaria actinostoma* Ach. ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit, t. XXXII, n° 1583.

plus foncée des tissus générateurs très pâles qu'elle protége, et elle est entourée presque de toutes parts par les gonidies du Lichen. Les spermaties, semblables pour la forme et le volume à celles de l'*U. scruposa*, sont portées comme elles, isolément, au sommet de stérigmates ou styles linéaires, dressés, à peu près simples, et qui n'ont guère plus de 12 à 16 millièmes de millimètre de longueur (voy. pl. IV, fig. 1-3) (1).

C'est encore ici le lieu de faire mention d'un beau Lichen que j'ai plusieurs fois rencontré autour de Poitiers, et qui a reçu de M. de Candolle le nom d'*Urceolaria ocellata* (*Lecanora Villarsii* Ach.) (2). Son thalle épais et homogène a quelque peu l'apparence du *mycelium* de certains polypores, mais n'en a pas la consistance, car on le réduit sans peine en poussière entre les doigts. Sa surface est couverte d'une multitude de pulvinules inégaux grisâtres et pruineux qui, sous un épiderme peu transparent, cachent une couche épaisse de petites gonidies. Un grand nombre de ces pulvinules engendrent des scutelles sessiles, entourées de grosses lèvres, et dont le disque est d'un brun fuligineux. Mais beaucoup d'autres, qui restent stériles, offrent vers leur centre un pertuis étoilé dont les bords ne sont ni déprimés ni saillants. Quelquefois deux ou trois de ces pertuis se rencontrent sur le même pulvinule, soit isolés, soit rapprochés et comme confluents. Au-dessous de chacun d'eux se trouve, dans l'épaisseur du Lichen, et au milieu des veines ou des taches rouges qui émaillent sa substance grise, un noyau couleur de chair qui n'est pas moins dense que le tissu qui l'enveloppe, mais qui est plus avide d'eau et contient beaucoup moins d'air. L'analyse microscopique y montre l'organisation d'une spermogonie multicellulaire, dont les logettes sinueuses rappellent celles de plusieurs *Cytispora*, et sont comme elles tapissées de courts filaments, simples et dressés, qui engendrent à leur sommet de fines spermaties. Ces spermogonies, dont l'enveloppe corticale n'a point de couleur plus

(1) On trouvera aussi dans notre planche III des dessins analytiques très grossis des spermogonies de l'*Urceolaria cinerea* Ach.

(2) Moug. et Nestl., *Crypt. Vog.-Rhen.*, t. X, n° 942.—Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XI, n° 542.

obscure que le reste de leur tissu, ont souvent près d'un demi-millimètre de diamètre ; les spermaties sont rectilignes et longues de 4 à 6 millièmes de millimètre. (Voy. pl. V, fig. 1, *s*, *s*, 2 et 3.)

9. — *Gyalectæ.*

Le thalle crustacé et mince du *Gyalecta cupularis* Schær. (1), se moule exactement, comme on sait, sur les pierres calcaires qu'il recouvre, et ne semble faire qu'une seule chose avec elles ; mais aussi ses scutelles et ses spermogonies se distinguent-elles aisément sur sa surface nue et pâle. Ces dernières sont autant de petits tubercules presque sphériques qui reposent sur le Lichen par une large base, et sont presque tout entiers hors de lui ; elles possèdent, comme l'*excipulum* des apothécies, une teinte rosée très pâle et une consistance cornée, due surtout à leur *cortex* épais et formé d'un tissu extrêmement dense. Leur substance interne est homogène, également solide, mais avec une coloration blanchâtre différente ; si l'on en observe dans l'eau une mince lame, on y découvre un labyrinthe de logettes très étroites et entièrement remplies par les spermaties. Les éléments générateurs de celles-ci, ou les cellules-stérigmates qui constituent les parois des sinus, sont fort ténus et d'une structure confuse ou au moins difficile à bien apprécier. Le diamètre de l'appareil entier égale 1/2 millimètre ou 2/3 de millimètre environ ; la longueur des spermaties, qui sont droites et fort déliées, ne dépasse guère 3 ou 4 millièmes de millimètre. Ces corpuscules s'agitent dans l'eau du mouvement brownien.

Les spermogonies dont la description précède sont au nombre de celles qui prouvent le mieux que les organes de ce nom ne sont point des productions étrangères au Lichen qui les présente, c'est-à-dire des parasites d'une nature quelconque, car elles offrent une extrême ressemblance avec les jeunes apothécies. Cette ressemblance, dont M. Bayrhoffer pourrait se prévaloir, n'est cependant pas telle que l'opinion de cet auteur sur la transformation des spermogonies en scutelles y trouvât de solides

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. XII, n° 1153.

arguments, car une pareille métamorphose n'a vraiment pas plus lieu ici que chez les autres Lichens dont nous avons fait l'étude jusqu'à présent. On remarquera dans le *Gyalecta cupularis* Schær., indépendamment de la légère différence de couleur déjà notée entre les spermogonies et les jeunes apothécies, que celles-ci s'entr'ouvrent et laissent voir leur disque naissant avant d'avoir acquis le volume auquel parviennent les spermogonies.

10. — *Lecanoræ.*

Je ne citerai point le *Lecanora Parella* Ach. (1) comme un Lichen dont il soit facile de découvrir les spermogonies, mais parce qu'on pourrait à tort le croire privé de ces organes, à raison de la peine qu'on éprouve à les apercevoir. On y parvient cependant en pratiquant de nombreuses coupes verticales du thalle, car on finit par entamer de la sorte le corps de quelque spermogonie dont la teinte jaunâtre fait tache sur la blancheur de la couche médullaire. Ces spermogonies ont un pore à peine visible, et ne proéminent point à la surface du Lichen ; leur forme est ovoïde, et leur tissu corné a la même consistance que la lame proligère des apothécies ; des logettes multipliées et sinueuses y sont tapissées de styles ou stérigmates linéaires, simples ou peu rameux, longs de 15 à 20 millièmes de millimètre, et qui engendrent à leur sommet des spermaties, dont la longueur n'excède pas 5 millièmes de millimètre (voy. pl. XVI, fig. 18-19). La zone corticale du petit organisme a la même coloration que le reste de son parenchyme.

Des nombreux pulvinules qui, par leur rapprochement, forment le thalle inégal et dissocié du *Lecanora argopholis* Ach. (*Parmelia frustulosa* Fr., *L. europ. ref.*, p. 141), les plus volumineux, réunis vers le centre du Lichen, portent des scutelles au disque bai noirâtre entouré d'un bord épais et plus ou moins flexueux ; rarement y voit-on des spermogonies, qui sont plus fréquentes au pourtour du thalle. Des taches noires ponctiformes, visibles

(1) Moug. et Nestl., *Crypt. Vog.-Rhen.*, t. XII, n° 1145. — Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIV, n° 1196.

seulement sous la loupe, annoncent la présence de ces organes ; ces taches sont habituellement presque superficielles, et un faible rebord du thalle les circonscrit irrégulièrement ; mais souvent, au lieu d'être planes, elles font une saillie suffisante pour imiter entièrement des périthèces de *Sphæria*, et dans ce cas elles semblent avoir déchiré la couche de tissu qui les entoure. Elles sont isolées au sommet des coussinets constitutifs du blastème, ou plus rarement elles se groupent plusieurs ensemble sur le même point, et n'acquièrent alors que de moindres dimensions. Si l'on pratique une section verticale du thalle passant par l'un de ces points noirs, on voit au-dessous de lui un espace ellipsoïde rempli d'un tissu gris rosé, distinct du parenchyme blanc et plus dense qui l'enveloppe. Ce tissu est aussi beaucoup plus hygrométrique, et devient semi-transparent quand on l'humecte. Soumis dans l'eau à l'examen microscopique, sous une amplification suffisante, on y découvre une multitude de sinus étroits et labyrinthiformes dont les parois, dues à des cellules de forme peu distincte et associées en un tissu très dense, engendrent au-dessus de celles-ci d'innombrables spermaties, qui se détachent de leurs supports avec une extrême facilité pour flotter dans le liquide ambiant. Ces spermaties sont linéaires, tronquées à chaque extrémité, incolores, fortement courbées en arc, et absolument privées de mouvement ; leur longueur, mesurée sur celles d'entre elles qui, par exception, restent droites ou flexueuses, atteint généralement 19 millièmes de millimètre ; quant à leur diamètre transversal il est très uniforme, mais trop faible pour être évalué exactement. Par des coupes faites en différents sens, on s'assure que le corps de la spermogonie est assez régulièrement ovoïde, et s'étend presque jusqu'à la face inférieure du thalle. Il est moins facile d'apprendre à distinguer sûrement ces petits appareils des apothécies naissantes ; celles-ci cependant se reconnaissent avec quelque attention au bourrelet épais qui borde leur disque et le voile d'abord entièrement, puis à la couleur plus claire et simplement fauve de ce dernier. Ces jeunes apothécies n'ont d'ailleurs dans leur structure intime rien qui imite ou rappelle celle des spermogonies.

Sur le thalle gris du *Lecanora atra* Ach. (*Patellaria tephrome-*

las DC.) (1), espèce analogue à la précédente, les spermogonies émergent aussi sous la forme de petits tubercules noirs peu saillants, d'un noir aussi profond que le disque des apothécies, et autour desquels l'épiderme du Lichen est irrégulièrement soulevé et déchiré. La substance interne de ces spermogonies dessine une tache grisâtre dans le sein du parenchyme blanc du Lichen, et leur structure ne diffère point de celle propre aux mêmes organes dans le *L. argopholis;* seulement leurs spermaties, qui sont innombrables, restent toujours parfaitement droites, et ressemblent à des aiguilles enchevêtrées. Vues dans l'eau, ces spermaties sont incolores, et mesurent en longueur de 16 à 22 millièmes de millimètre, tandis que leur diamètre uniforme égale à peine celui des lignes tracées sur le micromètre; je ne leur ai reconnu aucune sorte de mouvement. (Voy. pl. XIII, fig. 21, *s*, *s*, et 23.)

Je n'omettrai point le *Lecanora subfusca* Ach. (2) (*Parmeliæ sp.* Fries, *Lich. ref.*, p. 136), quoiqu'il ressemble aux deux espèces précédentes; c'est un des Lichens les plus communs de notre Flore, et il sera facile d'y observer les organes dont nous parlons. On distinguera sans peine à l'aide d'une loupe, épars çà et là sur les tubérosités de son thalle, et souvent logés dans les anfractuosités ou sinus qui les séparent, des points noirs bien dessinés, très peu saillants, ou même placés dans une dépression circulaire de la surface du Lichen. Coupe-t-on le thalle verticalement au travers de l'une de ces petites taches, on reconnaît qu'elle servait comme d'opercule à un corps globuleux ou ellipsoïde dont la couleur est tantôt grisâtre, tantôt légèrement brune. Dans les premiers temps du développement de cet organe, sa teinte est uniformément pâle; plus tard sa région extérieure ou corticale fort étroite acquiert une coloration brune plus ou moins foncée, quelquefois même presque noire. La substance de cette spermogonie est comme dans les *Lecanora* précédemment décrits de nature cornée, hygrométrique, et sous la loupe simple on n'y aperçoit point de cavité libre. Le microscope y montre des parois tapissées de filaments (*prosphyses* Bayrhoff.) dressés très fins et très pressés, qui

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 458.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIII, n° 1130.

n'ont guère plus de $0^{mm},03$ de longueur, et du sommet desquels naissent des spermaties linéaires et courbes dont la longueur peut être évaluée à 19 millièmes de millimètre. (Voy. pl. XIII, fig. 20.) Ces corpuscules arqués s'amassent en quantité immense dans le centre du petit organe qui les engendre, et lui communiquent une teinte d'un gris cendré. Il m'a paru que la cavité de ces spermogonies était fréquemment simple, ou qu'elle ne présentait qu'un petit nombre de sinus; leur profondeur égale environ 1/4 de millimètre, et transversalement elles n'en ont guère que la sixième partie; il en est qui sont presque sphériques avec cette dernière dimension pour diamètre.

Les spermogonies du *Lecanora cerina* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. V, n° 460) ressemblent presque de tout point aux précédentes. Le thalle gris cendré de ce Lichen corticicole est mince, et n'a guère jamais plus de 4 à 6 centièmes de millimètre d'épaisseur; aussi ses spermogonies, qui sont des tubercules noirs coniques et très obtus, hauts de 10 à 12 centièmes de millimètre, avec un diamètre au moins égal (dans leur base), émergent-elles en grande partie hors de ce thalle. Elles sont généralement peu abondantes, éparses, et n'offrent pas la moindre ressemblance de forme et de structure avec les jeunes apothécies qui, avant la naissance du disque hyménial, sont déjà des coussinets épais et volumineux de la couleur du blastème. Le tissu très dense et d'un blanc grisâtre qui remplit ces spermogonies est partout enveloppé par une corticule noire assez épaisse, et est surtout formé de stérigmates solides rameux et très irréguliers; les spermaties qui en naissent à la manière accoutumée sont droites, extrêmement ténues, et longues de 3 millièmes de millimètre.

Quoique moins fréquent que le *Lichen subfuscus* L., le *Patellaria ferruginea* DC. (*Parmeliæ sp.* Fr., *Lich. ref.*, p. 170) (1) se rencontre assez souvent autour de Paris, sur le tronc des Chênes, des Peupliers et autres arbres, et se reconnaît de loin à ses scutelles testacées que porte un thalle grisâtre. Les individus que j'en ai examinés ne présentaient qu'un petit nombre de spermogonies;

(1) *Lecidea cinereo-fusca* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 1055.

ces organes, qui sont isolés ou réunis deux ou trois ensemble, s'offrent à l'observateur comme autant de tubercules obtus, peu saillants, et teintés d'un rouge brun plus obscur que les apothécies. Leur tissu interne, blanchâtre et très solide, n'est point circonscrit par une zone corticale plus colorée, et il est parcouru dans sa masse par un grand nombre de sinus où s'amassent les spermaties. La profondeur de ces petits appareils qui sont oblongs atteint environ 1/2 millimètre, et leur largeur est moitié moindre. La longueur des spermaties, qui sont excessivement ténues, est à peine de 3 millièmes de millimètre. J'ai vu ces corpuscules attachés à des prosphyses rameuses et formées de cellules presque solides, comme en beaucoup d'autres Lichens; la cavité de la spermogonie sécrétait aussi très abondamment une matière mucilagineuse incolore. Les scutelles naissantes, étudiées comparativement, ne m'ont pas offert la moindre ressemblance de structure avec ces spermogonies.

Indépendamment des *Lecanora* saxicoles dont il est question plus haut, j'en ai examiné encore plusieurs espèces qui demandent à être signalées. De ce nombre est le *Lecanora orosthea* Ach. (*Parmeliæ sp.* Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 180), Lichen crustacé, remarquable par sa couleur jaunâtre mêlée de vert, et qui croît communément sur les calcaires tendres aussi bien que sur les grès des environs de Saumur (Anjou). A sa surface sont épars des points assez gros, obtus et d'un noir profond, dont chacun représente la partie libre ou émergée d'une spermogonie globuleuse. Les parois inférieures de cet organe sont à peine colorées; sa cavité est simple, et tapissée de styles ou stérigmates étroits et extrêmement courts, les uns unicellulaires, les autres composés de deux ou trois articles. Les spermaties qui en naissent à la manière ordinaire sont des fils déliés, longs de 13 à 16 millièmes de millimètre; pendant leur accroissement ces fils sont presque droits, mais quand ils deviennent libres, ou même avant de quitter leurs supports, ils prennent une courbure très prononcée. Je les ai tenus plongés dans l'ammoniaque quelques instants, sans apercevoir qu'ils en éprouvassent une action sensible. (Voy. pl. IV, fig. 15, *s*,*s*, 16, *s*, 20 et 21.)

De ce que le *Lecanora cenisia* Ach. (*Parmelia cenisia* Fr.) est décrit par M. Fries dans sa *Lichenographia reformata*, immédiatement après l'espèce précédente, il n'en faudrait pas conclure que ces deux Lichens eussent entre eux de grandes ressemblances extérieures. Le thalle du *Lecanora cenisia* Ach. est blanc d'argent, et les nombreuses tubérosités qu'il porte ont une surface remarquablement lisse. Je n'ai point rencontré de Lichen crustacé qui fût plus riche en spermogonies, ni surtout d'espèce où elles fussent plus faciles à apercevoir. Il n'est guère, en effet, de ces tubérosités dont je viens de parler qui ne recèle dans son tissu plusieurs spermogonies. Celles-ci sont indiquées au dehors par des ponctuations très noires, faiblement enfoncées et souvent percées d'un ostiole; leur forme oblongue est définie par un tissu cortical mince, et dont la teinte brunâtre décroît très vite du sommet de l'organe vers sa base. Par des coupes transversales qu'on pratique facilement sous la loupe, on reconnaît que ces spermogonies possèdent une cavité indivise, dont le centre, en celles qui sont mûres, est rempli de spermaties mêlées à une matière mucilagineuse avide d'eau. Le tissu qui tapisse leurs parois internes est formé d'éléments étroits et très courts, simples ou composés seulement de quelques articles. Les spermaties, arrivées au dernier terme de leur développement, sont courbes et semblables à celles du *Lecanora orosthea;* leur longueur ordinaire atteint 3 centièmes de millimètre, et je n'ai pas reconnu que l'ammoniaque exerçât sur elles une action chimique appréciable. Quand les spermogonies épuisées ont cessé de produire de ces corpuscules, leur tissu brunit et s'endurcit par la cohérence de ses diverses parties composantes, avant de se détruire ou d'être résorbé par le parenchyme ambiant. Tant qu'elles sont reconnaissables, ces vieilles spermogonies ne perdent rien de leurs dimensions primitives, c'est-à-dire qu'elles continuent à plonger dans la substance du thalle bien au delà de la couche gonimique, et que leur diamètre transversal varie entre 13 et 16 centièmes de millimètre, qui sont aussi les limites ordinaires du volume des spermogonies fertiles. Les spores du *Lecanora cenisia* ont la même forme que celles du *L. orosthea*, mais elles sont un peu plus grosses, car elles me-

surent de 13 à 16 millièmes de millimètre en longueur et 10 environ en largeur (1).

Le *Lecanora glaucoma* Ach. (*Parmelia sordida* [*glaucoma*] Fr., *Lich. ref.*, p. 178) (2), Lichen saxicole assez semblable au précédent, possède comme lui des spermaties linéaires et courbes.

Avant de passer aux *Lecidea*, je noterai encore parmi les *Lecanora* un très beau Lichen, le *Lecanora alphoplaca* Ach. (*Parmelia alphoplaca* Wahlenb., *P.* [*psora*] *melanaspis* α Fries, *Lich. ref.*, p. 122), dont le Muséum d'histoire naturelle possède plusieurs exemplaires : les uns recueillis en Norwége, et donnés autrefois par M. Wahlenberg à M. Adolphe Brongniart ; les autres envoyés des bords du lac bleu (Pyrénées) par M. Philippe. Ce Lichen ressemble extrêmement peu aux *Lecanora* précédemment énumérés ; son thalle est fruticuleux, et forme un buisson bas et rampant dont les branches principales glissent à la surface des rochers sur lesquels il repose, tandis que les rameaux secondaires, très raccourcis pour la plupart, sont dressés et tellement rapprochés et serrés les uns contre les autres, que leurs sommets élargis et scutigères réalisent ensemble une surface presque continue. Les spermogonies se confondent aisément avec les apothécies naissantes, et occupent comme elles l'extrémité des branches thalliennes : ce sont à l'extérieur des taches ou points noirs, voilés d'une sorte de poussière cendrée, qui ne font aucune saillie et n'ont point de rebord, qui imitent beaucoup, en un mot, les spermogonies de l'*Urceolaria ocellata* DC. (*Parmeliæ sp.* Fr., *Lich. ref.*, p. 190). Le tissu interne de ces organes est blanchâtre, et n'est point enveloppé d'un *cortex* coloré ; il se compose surtout de stérigmates fins, extrêmement courts, et paraît ne circonscrire habituellement qu'une seule loge à parois sinueuses. Les spermaties

(1) J'ai étudié le *Lecanora cenisia* Ach. sur des échantillons recueillis aux environs de Bagnères-de-Bigorre par M. Forestier, et que M. W. Nylander d'Helsingfors a reconnus être spécifiquement identiques avec ceux que les lichénographes suédois appellent du même nom.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. VI, n° 547.

linéaires et droites égalent en longueur 5 à 6 millièmes de millimètre (1).

11. — *Lecideæ.*

Parmi les *Lecidea* saxicoles, le *L. calcaria* Schær. (2) (*Lecidea contigua* ε *calcaria* Fr., *Lich. ref.*, p. 302) se reconnaît facilement à la blancheur de son thalle émaillé de scutelles noires et pruineuses. Des points noirs isolés, et saillants comme des périthèces de Sphéries, y trahissent aussi la présence des spermogonies. Ces organes, parvenus au dernier terme de leur développement, possèdent dans le parenchyme du Lichen une sorte de *cortex* d'une teinte noirâtre foncée, et renferment une infinité de spermaties droites, très ténues, et dont la longueur n'excède guère 4 millièmes de millimètre.

Si l'on cherche les spermogonies du *Lecidea armeniaca* Duf. (3) (*Rhizocarpon armeniacum* DC., *Fl. fr.*, II, 366), on les trouvera exclusivement réparties, si je ne me trompe, sur les aréoles noires du thalle, et non sur les espaces qui y sont colorés en jaune brun. Il faut avoir l'œil armé d'une bonne loupe pour distinguer la petite cavité en forme d'entonnoir qui décèle habituellement leur présence. Le corps de l'organe est globuleux, et d'un blanc moins pur que celui du parenchyme solide dans lequel il est plongé ; il est partagé intérieurement par des sinus étroits à parois tapissées de petits bâtons irréguliers, si l'on peut

(1) La thalle du *Parmelia melanaspis* Fr. contient dans son parenchyme une énorme quantité de cristaux octaédriques, sans doute de carbonate de chaux, presque plats, et tels qu'on les peut dire formés de deux pyramides quadrangulaires très basses, appliquées l'une à l'autre par leur base qui est habituellement un carré ; le côté de ce carré, qui n'a pas quelquefois $0^{mm},002$, ne dépasse guère 25 millièmes de millimètre. Tous ces cristaux, quel que soit leur volume, se dissolvent promptement dans l'acide sulfurique, et y sont convertis en cristaux aciculaires. J'ai aussi trouvé dans le tissu des apothécies du *Lecanora albella* Ach. (*Parmelia subfusca* γ *albella* Fries, *Lich. ref.*, p. 139), d'abondants cristaux octaédriques en tout semblables aux précédents, et sur lesquels l'acide sulfurique exerçait la même action.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. X, n° 943.

(3) Schær., *Lich. helv. exs.*, fasc. VII-VIII, n° 174.

ainsi parler, et desquels naissent, en guise de rameaux, une infinité de spermaties linéaires, droites, obtuses, de 8 à 10 millièmes de millimètre de longueur, blanches et sans mouvement. Les spores du Lichen dont il s'agit sont ellipsoïdes, et mesurent $0^{mm},0096$ dans un sens et $0^{mm},0048$ dans l'autre. (Voy. les fig. 14-17 de la planche XIII.)

Dans le *Lecidea Morio* Duf. que j'ai déjà cité à cause de ses thèques polyspores, les spermaties sont également droites et linéaires, mais longues seulement de 6 à 7 millièmes de millimètre. Elles sont portées, comme celles du *L. armeniaca* Duf., sur des cellules simples ou de petits appareils formés de deux ou trois utricules étroits.

Chez un autre *Rhizocarpon*, le *R. confervoides* DC. (*Lecideæ sp.* Schær.) (1), qui croît communément sur les silex autour de Paris, les spermogonies sont de très petits conceptacles ponctiformes, noirs et mêlés aux apothécies, sur un thalle extrêmement mince. On y trouve des spermaties droites, fort déliées, et longues d'environ 1 centième de millimètre ; le système de styles ou stérigmates rameux qui leur donnent naissance rappelle tout à fait, par sa structure et sa brièveté, celui du *Rhizocarpon armeniacum* DC.

Après les détails qui précèdent, les spermogonies du *Lecidea fusco-atra* Fr. (*L. fumosa* Ach. ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 461) ne réclament pas de description particulière ; je noterai seulement que les spermaties linéaires et droites qu'on y trouve mesurent environ 13 millièmes de millimètre.

Je signalerai encore un *Lecidea* très différent des précédents, et qui se recommande à l'intérêt de l'observateur par la structure curieuse de son thalle que M. Schærer a fait connaître : je veux parler du *Lecidea conglomerata* Ach. (2) (Fries, *Lich. ref.*, p. 287 ;

(1) Le *Lecidea Parasema v. crustulata* Ach. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. V, n° 242) ne paraît être qu'un état du *Lecidea confervoides* Schær., dont le thalle serait devenu moins apparent, surtout quant à l'*hypothallus*. C'est un Lichen également très commun autour de Paris (Meudon, Versailles, etc), et dont les spores ainsi que les spermaties ne semblent pas différer de celles des échantillons les mieux caractérisés du *L. confervoides* Schær. (Desmaz., *op. cit.*, n° 241).

(2) Schær., *Lich. helv. exs.*, fasc. VII-VIII, n° 169.

Mntgn. *in* Guillem., *Arch. de Bot.*, II, 299), dont le Muséum possède des échantillons recueillis dans les Pyrénées par M. Philippe. Les petites tiges dressées, rameuses et anastomosées dont ce Lichen se compose sont tellement abondantes et pressées-fasciculées les unes contre les autres, qu'elles forment des sortes de coussinets denses, épais et solides, analogues à ceux du *Grimmia pulvinata*. Chacune de ces petites tiges est légèrement renflée à son sommet, comme celles qui constituent le thalle du *Lecidea vesicularis* Schær. (*Psoræ sp.* Hoffm.); mais elles ne noircissent pas, et la plupart sont marquées de taches pâles que l'on prendrait pour des scrobicules. L'examen microscopique montre que ces taches sont dues à des épaississements semi-transparents de la couche épidermique qui protége les gonidies. Ces sortes de noyaux cornés sont faits d'une matière mucilagineuse endurcie et d'un lacis peu serré de filaments déliés, tellement qu'ils représentent le tissu solidifié d'un *Collema* qui serait privé de gonidies. D'autres sommités des mêmes éléments thalliens renferment dans leur tissu des spermogonies isolées qui se trahissent au dehors par une tache noire et un ostiole plus ou moins défini et reconnaissable. La coupe verticale de ces organes dessine une figure pâle, ovalaire ou oblongue, qui varie de 2 à 3 dixièmes de millimètre dans sa plus grande dimension : leur cavité est simple, et presque entièrement oblitérée par les spermaties et la couche de tissu qui les produit. Celle-ci repose sur une corticule à peine colorée, et mesure 8 à 10 centièmes de millimètre dans son épaisseur. Les spermaties linéaires, très ténues et longues de 13 à 16 millièmes de millimètre, sont courbes et en nombre immense. Après plus d'une heure d'immersion dans l'ammoniaque, elles ne m'ont paru y avoir rien perdu de leur volume; l'iode les colore très faiblement en jaune, mais seulement pour quelques heures; l'acide sulfurique étendu n'exerce pas sur elles d'action apparente, si ce n'est qu'il paraît aider à leur coloration par l'iode. La couche des stérigmates se comporte avec ces divers agents chimiques exactement comme les spermaties elles-mêmes (1).

(1) Le *Lecidea decolorans* Flœrk., qui est mieux placé parmi les *Biatora* aux-

12. — *Arthoniæ.*

Les spermogonies éparses à la surface de l'*Arthonia galactites* Duf. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIII, n° 1125), et qui abondent surtout à sa périphérie, sont des périthèces noirs, ponctiformes, accrus sous les couches superficielles du thalle, et qui finissent par élever au-dessus d'elles leur petit ostiole dont le diamètre ne dépasse guère $0^{mm},02$. Ces sortes de conceptacles ont eux-mêmes environ 8/100 de millimètre d'épaisseur, et renferment dans une cavité qui paraît simple une très grande quantité de spermaties linéaires, très arquées, obtuses aux deux extrémités, et dont la longueur égale 13 à 16 millièmes de millimètre, tandis que leur diamètre est à peine mesurable. Elles sont absolument sans mouvement et sans couleur propre. C'est sans doute la présence de ces spermogonies sur le thalle de l'*Arthonia galactites* qui avait fait considérer ce Lichen comme une Verrucaire. (Voy. Lam. et DC., *Fl. fr.*, 3e édit., t. II, p. 315; Schærer, *Enum. crit. Lich.*, p. 221, etc.)

Je ne fais aucun doute que l'*Arthonia fuliginosa* Fltw. ne possède aussi les mêmes organes, quand il reçoit de M. de Flotow l'épithète de *microsticta;* suivant cet auteur, cette espèce nourrit alors un parasite, un Lichen *sui generis*, qu'il décrit sous le nom de *Pyrenothea gregaria* Fltw., mais il est bien vraisemblable que ce prétendu parasite ne diffère point des spermogonies de l'*Arthonia fuliginosa.* (Voy. *Bot. Zeit.*, VIII, 569-570.)

13. — *Ramalinæ.*

Si, l'œil armé d'une loupe, on examine attentivement les branches minces et irrégulières du *Ramalina calicaris* Westr. (*R. fraxinea* Ach.) (1), on découvre çà et là, sur les reliefs si-

quels M. Fries l'a associé (*Lich. ref.*, p. 266), offre aussi des spermaties très déliées, courbes, et dont la longueur dépasse 2 centièmes de millimètre.

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 158. Il me semble bien que l'*Evernia Prunastri* Ach. (Desmaz., *op. cit.*, t. IX, n° 427) n'est qu'une forme habituellement stérile de ce Lichen.

nueux qui s'anastomosent à leur surface, des tubercules très obtus, habituellement isolés, verdâtres comme le reste du Lichen, et que leur sommet semi-transparent fait surtout distinguer d'autres éminences semblables qui sont des scutelles naissantes. A l'intérieur, ces tubercules offrent un noyau globuleux ou ellipsoïde d'un tissu blanchâtre, dont la densité contraste avec la nature de la médulle très peu épaisse qui l'entoure. Ce noyau qui, par son diamètre, atteint 3 ou 4 dixièmes de millimètre, n'est autre que le corps même d'une spermogonie ; en en plaçant une mince tranche sous le microscope, on y voit nettement une enveloppe corticale finement celluleuse, d'environ 2 centièmes de millimètre d'épaisseur, qui circonscrit une cavité indivise, et que tapissent intérieurement une infinité de filaments très déliés, simples, dressés, pressés les uns contre les autres, et assez uniformément longs de 2 centièmes de millimètre environ. C'est du sommet de ces fils ténus que se détachent les spermaties, corpuscules droits qui ne dépassent pas 4 millièmes de millimètre en longueur. La large cavité de la spermogonie renferme en outre un lacis peu serré de filaments rameux que leur moindre volume distingue seul de ceux qui composent la couche médullaire du thalle ; ces filaments naissent aussi des parois de la spermogonie, entre les prosphyses, et rien ne semble indiquer le rôle qu'ils ont à remplir. (Voy. pl. II, fig. 13-15.)

Chez le *Ramalina scopulorum* Ach. (Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 9) (1), autre Lichen fruticuleux, la présence des spermogonies rend toute la partie supérieure des branches du thalle tuberculeuse et inégale. Chaque inégalité ou tubérosité saillante est marquée au centre d'un point noirâtre qui est l'ostiole de la spermogonie ; au dedans elle est formée d'un tissu aussi dense que la médulle du Lichen et d'une couleur un peu différente, quoique très pâle comme elle. Le microscope y fait voir dans une cavité à peu près sphérique, dont le diamètre varie de 2 à 3 dixièmes de millimètre, plusieurs compartiments plus ou moins distincts qui semblent dus à l'agencement particulier de fibres flexueuses,

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XI, n° 549.

ramifiées et solides, implantées sur les parois internes de la spermogonie. Ces parois portent, en outre, un revêtement de filaments beaucoup plus ténus et dressés dont la longueur n'excède pas 3 centièmes de millimètre, et qui engendrent à leur sommet les spermaties. De semblables filaments naissent aussi des cloisons mal définies qui divisent la spermogonie en cavités qu'un mucilage abondant et d'innombrables spermaties libres remplissent de bonne heure ; ces spermaties sont des corpuscules oblongs qui mesurent par leur longueur environ $0^{mm},0035$, et dont la largeur ne saurait être précisée exactement. Je les ai vues plusieurs fois fixées sur leurs basides, et je ne doute pas que le même stérigmate n'en produise successivement un grand nombre : elles se teignent en jaune brun dans l'eau iodée.

Il faut se garder de confondre les spermogonies du *Ramalina scopulorum*, soit avec une sorte de Champignon noir punctiforme et très fin dont les périthèces sont quelquefois épars à la surface du thalle, soit avec les taches noires qui signalent les premiers développements d'une très petite Sphérie dont il ne paraît pas qu'on ait jusqu'à ce jour publié la description (1).

14. — *Cornicularieæ.*

Le *Cornicularia tristis* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 646) (2), que M. Schærer (3) rapporte comme simple variété au *Parmelia fahlunensis* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IV, n° 350), mais que toute son organisation rapproche extrêmement du *Ramalina scopulorum*, quoiqu'il en soit spécifiquement très différent, possède des spermogonies fort semblables, par leur forme et leur position, à celles de ce dernier Lichen. Ses petites branches comprimées, simples ou rameuses dans un même plan, sont chargées vers le sommet, et seulement sur leurs bords obtus, de tubercules arrondis, saillants, ouverts par un

(1) Pour ne pas accroître outre mesure l'étendue de ce Mémoire, je remets à un autre temps la description des Champignons parasites que j'ai eu occasion d'observer sur le thalle des Lichens.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XVIII, n° 898.

(3) Voy. son *Enumer. crit. Lichen. europ.*, p. 48.

pore, et que l'on reconnaît aussitôt pour des spermogonies. Sur la coupe du thalle pratiquée en un sens quelconque, elles dessinent, dans la profondeur du tissu filamenteux médullaire (blanc à cause de l'air qu'il retient emprisonné), un petit noyau globuleux et d'une teinte noirâtre presque aussi obscure que celle de la région épidermique du Lichen. Si la spermogonie est observée très près du sommet d'un rameau thallien, on la trouvera farcie de mucilage ainsi que de spermaties linéaires, droites, et longues de 6 à 8 millièmes de millimètre. Les spermogonies situées plus bas, et qui sont naturellement plus âgées, se sont fréquemment vidées de leur contenu, et ne renferment plus alors que de l'air.

15. — *Cladoniæ.*

Le *Cladonia alcicornis* Fr., *Lich. ref.*, p. 213 (*Cenomyce alcicornis* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 1062) (1), même à l'état foliacé et stérile sous lequel on le rencontre habituellement, présente quelquefois d'assez nombreuses spermogonies. Ces organes naissent, soit des bords, soit de la face supérieure de sa fronde laciniée; ce sont des corps à peu près sphériques, sessiles ou brièvement stipités, portés plusieurs ensemble au sommet de podéties rudimentaires. Bruns d'abord, ils deviennent noirs avec l'âge, atteignent jusqu'à 1/3 de millimètre en diamètre, et sont ordinairement alors percés au sommet d'un pore peu visible. Si on les humecte avec de l'eau, ils sont faciles à briser entre deux lames de verre, et le microscope fait voir que leurs parois, fibreuses dans leur texture, circonscrivent une cavité simple, et sont intérieurement tapissées d'une villosité très ténue qui est surtout abondante à la base de la cavité spermogonique. Observée plus attentivement, cette villosité se compose de filaments rameux courts et très fins, dont les spermaties naissent comme des ramuscules avortés. Celles-ci, vues libres, sont courbes, cylindriques, et mesurent 6 à 9 millièmes de millimètre en longueur, mais leur largeur n'est pas appréciable d'une

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIII, n° 1134.

manière sûre. Elles s'amassent en immense quantité dans le sein de la spermogonie, mêlées au mucilage qu'elle sécrète, et il suffit de la presser légèrement dans l'eau pour les en faire sortir, par son pertuis terminal, comme une gelée incolore et grenue. Rien dans toute cette organisation ne légitime l'opinion que M. Itzigsohn s'est faite des organes dont il s'agit.

Les spermogonies du *Cladonia rangiferina* DC. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIII, n° 1140) terminent (deux à cinq ensemble) les dernières divisions de ses rameaux ; ce sont les corps noirs que portent leurs extrémités réclinées, et qui abondent surtout chez les individus dépourvus d'apothécies. Observées avec attention, elles sont doliiformes, c'est-à-dire qu'à cause de leur sommet tronqué et aussi large que leur base, elles affectent presque la forme d'un petit tonneau ; leur diamètre, quand elles sont humides, égale environ 13 centièmes de millimètre, et leur longueur 16 centièmes. Une cavité simple contenant ordinairement de l'air, et des parois tapissées à l'intérieur d'une villosité ténue, leur sont communes avec les spermogonies du *Cladonia alcicornis*. Les spermaties qu'elles engendrent très abondamment, au sein d'un mucilage incolore, sont aussi cylindriques, courbes, obtuses à chaque extrémité, longues de 6 à 9 millièmes de millimètre, et larges (par appréciation) d'environ $0^{mm},0008$; dans l'eau elles se meuvent d'un mouvement brownien très marqué.

Dans le *Cladonia coccifera* Ach. ; DC. (1), les spermogonies représentent tout à fait par leur forme, leur couleur et même par leur consistance, les périthèces de certaines Sphériacées, mais elles ne diffèrent point de celles des *Cladonia alcicornis* et *C. rangiferina* en ce qui regarde leur structure interne (voy. pl. XI, fig. 11, *s*, *s*, 14, 15 et 16) ; on les trouve au bord du petit entonnoir ou scyphule qui surmonte le *podetium*.

Les spermogonies ne sont pas moins faciles à rencontrer dans le *Cladonia perfilata* Hook. (2), l'un des Lichens les plus élégants que l'on connaisse ; elles y occupent, en effet, groupées

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de la Fr.*, 2e édit., n° 1137.

(2) *Cenomyce pagodina* Delise, *mss. in Herb. gen. Cenomycet.* (*ab ipso autore confecto Musæoque parisino dato*), n° 220 (*inter pyxidatas* [sect. IX]).

deux ou quatre ensemble, l'extrémité des rameaux verticillés qui, par leur soudure, forment autour de l'axe du Lichen autant de coupes aux bords incisés-dentelés. Là elles sont globuleuses comme celles du *Cladonia coccifera*, et leurs spermaties, faiblement courbes, ne dépassent guère en longueur $0^{mm},0032$.

Nous avons dessiné, pl. X, fig. 8-11, les spermogonies du *Cenomyce Novæ-Angliæ* Delise (1), et les spermaties qu'elles renferment.

16. — *Stereocaula.*

Les *Stereocaulon* sont assez analogues aux *Cenomyce* par leur forme générale et leur végétation ; aussi les spermogonies y occupent-elles à peu près la même place que chez ces derniers. Celles du *Stereocaulon paschale* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 73) se rencontrent sur de petits capitules bruns voisins des apothécies, et peu différents, sinon par leur teinte, des sortes de tubérosités agrégées dont tout le Lichen est couvert. Les spermaties que ces organes produisent sont linéaires, presque droites, et ne dépassent guère $0^{mm},003$ en longueur.

17. — *Roccellæ.*

Je terminerai ici ce que j'avais à dire des Lichens fruticuleux discigères par quelques mots relatifs aux *Roccella.* On trouve dans l'herbier de Vaillant, qui est conservé au Muséum d'histoire naturelle de Paris, des échantillons fructifiés du *R. tinctoria* Linn., recueillis jadis sur les côtes de l'île d'Amorgos, l'une des Cyclades (2). Avec quelque attention que j'y aie cherché des spermogonies, je n'ai point su en découvrir. Mais il y a aussi dans les

(1) *In Herb. sup. cit.*, n° 229.

(2) Ces échantillons portent des scutelles de deux sortes : les unes, fort petites et les moins nombreuses, sont très noires dans toutes leurs parties, régulièrement patelliformes, sessiles, et bordées d'un anneau assez épais dû à un *excipulum* propre; en un mot, elles imitent presque entièrement les apothécies des *Lecidea*. Les autres fructifications, qui sont, ce semble, les seules que les lichénographes aient décrites et observées jusqu'à ce jour dans les *Roccella* (*Conf.*, *v. gr.*, Achar., *Lich. univ.* p. 439), semblent un état monstrueux des premières, qu'elles

collections du Muséum d'autres *Roccella* rapportés de Coquimbo (Chili) par M. Gaudichaud, et qui sont au contraire très abondamment pourvus de spermogonies. M. Montagne les a regardés comme appartenant à la même espèce que les précédents, dont ils diffèrent cependant par leurs dimensions beaucoup plus robustes (1). Plusieurs des branches cylindriques de ces *Roccella* chiliens sont entièrement couvertes, surtout dans leur partie supérieure, de points faciles à voir, malgré leur petitesse, à cause du contraste que fait leur couleur noire avec la teinte d'un blanc grisâtre qui appartient à tout le Lichen. Ces points sont autant de spermogonies globuleuses, uniloculaires, plongées dans la substance du thalle, et dont le diamètre varie entre 15 et 20 centièmes de millimètre. Les spermaties innombrables qui y naissent sont linéaires et faiblement arquées ; leur longueur égale environ 15 millièmes de millimètre (voy. pl. XVI, fig. 7). Quand elles ont cessé d'être fécondes, les spermogonies brunissent beaucoup intérieurement, et la structure celluleuse de leur enveloppe ou corticule devient plus manifeste.

Le *Roccella Montagnei* Bélang. (*Voyage aux Ind. orient.*, Botaniq., 2e part., Cryptog., p. 117, pl. XIII, fig. 4), qui croît, comme les précédents, près des rivages de l'Océan, mais attaché à l'écorce des arbres, offre sur les mêmes rameaux de nombreuses scutelles et des spermogonies non moins abondantes. Celles-ci sont principalement semées sur les angles épais et obtus de ces rameaux ; là des points noirs, presque microscopiques, servent d'ostioles à de petits conceptacles globuleux, uniloculaires, larges

surpassent beaucoup en volume. Ce sont des sortes de tubérosités difformes qui naissent sous la couche épidermique du thalle, dont les débris soulevés autour d'elles leur prêtent un *excipulum* thallodique, et suppléent ainsi à l'enveloppe ou rebord propre qui leur manque. Quoi qu'il en soit des différences existant entre ces deux espèces d'apothécies, des spores entièrement semblables naissent dans les unes et les autres; ces spores sont ellipsoïdes-oblongues, droites ou à peine courbes, généralement quadriloculaires, et mesurent environ $0^{mm},016$ dans un sens et $0^{mm},0065$ dans l'autre. (Voy. pl. XVI, fig. 1-5.)

(1) Ce Lichen est le *Roccella tinctoria* var. *portentosa* Mntgn. (*msc. in herb. Mus. par. et in* Cl. Gay, *Flora chilena* [*parte nondum edita*]) ; il ne diffère pas, je pense, du *R. tinctoria* var. *Cumingiana* Hook. fil.

de 6 à 8 centièmes de millimètre, et dans lesquels s'engendrent les spermaties. Ces derniers corpuscules sont très déliés, courbes, et longs d'environ 13 millièmes de millimètre, ce qui est environ la moitié de la longueur des spores du *Roccella* dont il s'agit (1).

18. — *Cetrariæ.*

L'appareil spermogonique des *Cetraria aculeata* et *C. islandica* ne mérite pas moins d'attention que celui des *Cenomyce*, qu'il imite à plusieurs égards ; aussi bien ce qu'on en peut dire ici complétera l'histoire organographique de ces Lichens dont il a déjà été parlé plus haut.

Les branches très rameuses du *Cetraria aculeata* Ach.; Fr. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. IX, n° 428), se divisent au sommet en ramuscules fort ténus, courts et divariqués, dont plusieurs représentent des sortes de cils ou d'épines. Parmi ces derniers il s'en trouve qui noircissent à leur extrémité épaissie et obtuse, et quand on les observe sous le microscope, on découvre qu'ils sont terminés par une spermogonie ovale ou ovale-tronquée très analogue à celles du *Cladonia rangiferina*. Le diamètre de ce corps varie entre 5 et 6 centièmes de millimètre, et sa longueur n'excède guère la plus grande de ces dimensions ; son support épais mesure souvent à peine 1 cinquième de millimètre. Quant aux spermaties contenues dans ces spermogonies, elles sont ovales, très transparentes, et paraissent avoir 6 à 8 millièmes de millimètre de longueur sur 3 millièmes de largeur.

Les spermogonies du *Cetraria islandica* Ach. (*Physcia islandica* DC.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 157) (2) sont

(1) Les scutelles de ce Lichen diffèrent beaucoup de celles du *Roccella tinctoria* L., et ressemblent peut-être davantage aux apothécies des *Physcia*. Cependant, sous le voile gris qui recouvre le disque hyménial, on trouve un tissu noir comme dans les *Roccella*. Les spores sont linéaires-claviformes, légèrement courbes, rarement uniloculaires, et à peine larges de $0^{mm},004$.

On conserve au Muséum de beaux exemplaires du *Roccella Montagnei* Bel., qui proviennent de l'herbier de M. Guillemin, auquel M. Bélanger les avait donnés. M. Schærer (*Enum. crit. Lich.*, p. 7) a identifié cette espèce, à tort peut-être, avec le *Roccella fuciformis* Ach., *Lich. univ.*, p. 440.

(2) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XIII, n° 648.

semblables aux précédentes, quoique souvent plus grosses. On les trouve au sommet des cils roides qui ornent le bord des frondes du Lichen, et elles y sont solitaires ou quelquefois réunies deux à trois ensemble ; la fonction de ces cils paraît être spécialement de leur donner naissance ; mais on en voit beaucoup demeurer stériles, de même que, parmi les plantes phanérogames, il arrive souvent aux rameaux fructifères de manquer à leur but naturel et d'usurper d'autres fonctions. Une faible compression sous l'eau, entre deux verres, des spermogonies du *Cetraria islandica* fait sortir par leur ostiole terminal une infinité de spermaties linéaires, droites, longues d'environ $0^{mm},0065$, et enveloppées d'un mucilage limpide. La cavité des spermogonies qui se sont déjà en partie vidées est remplie d'air, ainsi que nous l'avons déjà signalé plusieurs fois en d'autres Lichens. (Voy. pl. X, fig. 1-5.)

19. — *Peltigeræ.*

J'ai longtemps cherché inutilement les spermogonies des *Peltigera*, parce que les individus de ce genre de Lichens en sont très souvent dépourvus ; cependant j'ai fini par les découvrir à l'extrême bord de leurs frondes. Elles y figurent, dans le *P. canina* DC. (Desmaz., *Pl. crypt.*, 2e édit., t. XVII, n° 842), de petits tubercules très obtus que l'on prendrait aisément pour des apothécies naissantes (voy. pl IX, fig. 7, *s*, *s*, 8 et 9), mais qui ont ordinairement une teinte brune plus foncée. Leur cavité simple et très étroite est tapissée de petits bâtons assez irréguliers, articulés et rameux à la base, longs de 5 à 8 centièmes de millimètre ou même davantage, et dont le diamètre moyen égale à peu près $0^{mm},01$. Ils sont presque solides, et chacun d'eux engendre à son sommet une cellule ovoïde incolore, transparente et lisse, dont la plus grande dimension mesure $0^{mm},013$-022, et la moindre $0^{mm},0065$-0112. Il est vraisemblable qu'après la chute de cette cellule, son support en produit successivement plusieurs autres ; mais ce qu'il est facile de constater positivement, c'est que le centre de la spermogonie est farcie de ces cellules libres que, malgré leur volume relativement considérable, on doit, ce

semble, regarder comme des spermaties plutôt que comme des spores acrogènes ou stylospores. Leur contenu est semi-fluide, presque homogène, et se teint en brun foncé dans l'eau iodée, tandis que leur membrane, qui paraît épaisse, se colore seulement en jaune.

Les spermogonies du *Peltigera polydactyla* Hoffm. sont aussi tout à fait marginales, mais leur teinte brune est plus foncée; elles sont arrondies ou oblongues, et varient dans leur diamètre de 15 à 18 centièmes de millimètre. Quant à leur organisation intérieure elles ne diffèrent pas des précédentes, seulement leurs spermaties sont beaucoup plus petites; celles-ci sont des corpuscules ovales, un peu courbes, très obtus aux deux bouts, et dont la longueur, qui est de $0^{mm},0065$, est double de la largeur. (Voy. pl. IX, fig. 16-17.)

20. — *Nephromata.*

Un Lichen très analogue aux précédents, le *Nephroma resupinatum* Ach., *Lich. univ.*, p. 522 (*Peltidea resupinata* ejusd., *Meth. Lich.*, p. 289) (1), paraît fournir la preuve que les organes que nous venons de signaler chez les *Peltidea* seraient légitimement appelés leurs spermogonies. Ce Lichen, en effet, présente aussi çà et là sur l'extrême bord de sa fronde de très petits tubercules bruns, lisses, tantôt arrondis et très obtus, tantôt presque coniques, percés d'un pore terminal à l'époque de leur développement parfait, et qui rejettent par cette ouverture une innombrable quantité de spermaties linéaires et très faiblement arquées, dont la ténuité ne le cède point à celle des spermaties bien caractérisées des *Cetraria*, des *Cenomyce*, des *Parmelia* et autres Lichens déjà énumérés. (Voy. pl. IX, fig. 18-21.)

Bien que les affinités très voisines des *Nephroma* avec les *Peltigera* ne permettent guère de douter que les organes, considérés dans ceux-ci comme des spermogonies, ne correspondent réellement par leurs fonctions physiologiques aux spermogonies mieux caractérisées des premiers, cependant on ne peut s'empêcher

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XVIII, nos 887 et 888.

de remarquer les ressemblances singulières qui existent, quant à la structure intérieure, entre ces spermogonies douteuses des *Peltigera* et les pycnides des *Abrothallus* et du *Scutula*. (Voy. *supra*, p. 107 et suiv.)

21. — *Collemata.*

Les *Collema* ne font point exception à la règle commune, ils possèdent des spermogonies comme les autres Lichens et semblablement organisées. Dans le *Collema cheileum* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 1056), ce sont de petits tubercules saillants, obtus, verts comme le reste du thalle, et ouverts par un pore terminal (voy. pl. VII, fig. 7-9, *s*); leur tissu intérieur est aussi formé par un lacis de filaments rameux et articulés, qui engendrent latéralement de très fines spermaties.

Au lieu d'être assises sur la fronde, les spermogonies du *Collema pulposum* Ach. (Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 1057) sont plongées dans l'épaisseur de son parenchyme et se trahissent par une sorte de tache peu visible (voy. pl. VII, fig. 1, 2, 4 et 5); leur tissu est blanchâtre comme celui des précédentes. On peut dire encore la même chose du *Collema saturninum* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 454; *C. myochroum* α Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 256), qui est devenu le type du genre *Mallotium* Fltw. (Voy. la *Linnæa*, t. XXIII, p. 149.)

Les spermogonies du *Collema jacobeæfolium* DC. (*C. multifidum* Scop.; Fltw.) sont également immergées dans sa fronde, et se présentent comme de petits points obscurs (voy. pl. VII, fig. 1 et 7-9). Il faut cependant se garder de les confondre avec une Sphérie parasite dont les périthèces épars sont quelquefois plongés dans l'épaisseur du Lichen. Il ne serait pas impossible que le *Thrombium bacillare* de M. Wallroth (1) ne fût pas autre chose que le Lichen dont il s'agit qui aurait été vu par cet observateur, soit chargé de cette Sphérie parasite, soit pourvu d'abondantes spermogonies. M. de Flotow regarde, en effet, cette espèce ambiguë de *Thrombium* comme identique avec le *Collema radiatum*

(1) Ce Lichen est décrit dans sa *Flora crypt. Germ.*, t. I, p. 296.

Sommerf. (*Fl. Lapp.*, p. 121), et comme une simple forme ou variété du *C. multifidum* Scop. (*C. multifidum thamnodes* Fltw., *in Linn.*, t. VIII, p. 163 [1]). Les pseudo-périthèces que ce dernier Lichen a offerts à M. de Flotow seraient ou ses spermogonies, ou la Sphérie parasite dont il est ci-dessus question. Ce que le même auteur dit par ailleurs d'une certaine variété *pyrenodes* du *Collema flaccidum*, prouverait que les spermogonies des *Collema* n'ont point entièrement échappé à ses recherches. Il ne sera pas inutile pour l'histoire de ces organes de rapporter ici les textes dont nous parlons.

« De même, dit M. de Flotow, qu'on trouve des fructifications » pyrénodiques sur des espèces que l'on sait positivement possé- » der des scutelles normales, telles que le *Lecidea abietina* Ach., » qui est uni au *Pyrenothea leucocephala* Fr., et le *Lecidea lilacina* » Ach., qui vit avec le *Pyrenothea lilacina* Stenh., de même aussi » plusieurs espèces légitimes de *Collema* ont, auprès de leurs scu- » telles complétement développées, des *thalamies* (*pseudoperithecia* » Fltw.) ; c'est ce que j'ai observé dans les *Collema Botrytis* » γ *turgescens*, le *C. flaccidum* β *pyrenodes* (*pseudoperitheciis mi-* » *nutissimis fusco-atris, vertice poro pertusis.* Fltw. *in Linn.*, VIII, » 161), le *C. multifidum* α *laxum* et γ *thamnodes* (*pseudoperi-* » *theciis lateralibus atris nitidis pertusis.* Fltw., *l. c.*, p. 163). » Peut-être serait-il prématuré, d'après ces seuls faits, de rejeter » complétement les genres *Obryzum*, *Pyrenothea* et *Nostoch* : pour » ma part, je pencherais plutôt à croire, et je tiendrais même pour » vraisemblable, qu'il y a des espèces légitimes de ces derniers » genres, de même qu'il y a de vrais *Biatora*, *Lecidea*, *Leca-* » *nora*, etc., et d'autres prétendues espèces des mêmes genres qui » doivent l'être à des *Parmelia*, des *Cetraria*, etc. (2). Mais il » faut une grande circonspection et des observations multipliées » pour donner un *Pyrenothea* ou un *Nostoch* pour une espèce *sui* » *generis*. En effet, la plupart des *Nostoch*, comme c'était déjà » l'opinion d'Eschweiler, ne sont que des *Collema* imparfaits, et

(1) Voy. aussi les pages 191 et 192 du même volume.

(2) Les faux *Biatora* ou *Lecidea* dont parle ici M. de Flotow, comprendraient sans doute les *Abrothallus* et leurs analogues.

» leurs fructifications des organes avortés ; ce qu'on peut dire » aussi en général des fructifications pyrénodiques. Telle était » l'opinion de Meyer (*Entwick. der Flecht.*, p. 212), et ce qu'il » dit du *Lecidea abietina*, chacun peut le vérifier à l'aide d'un » bon microscope. » (Flotow, *in Linnæa*, t. XXIII, ann. 1850, p. 184 et 185.) On voit que M. de Flotow n'avait qu'une foi médiocre dans la légitimité du genre *Pyrenothea ;* et s'il veut bien s'assurer, comme nous l'avons fait nous-même, que de telles productions se rencontrent sur tous les Lichens avec les caractères et dans les positions plus ou moins déterminées que nous faisons connaître, il les prendra aussi pour des organes propres à ces Lichens, et non pour des entités distinctes.

Je puis encore citer au nombre des *Collema* dont j'ai vu et étudié les spermogonies, le *Collema nigrescens* Ach. (*Lich. univ.*, p. 646) (1), dont je figure les spores dans la planche VI ci-jointe (fig. 21 et 22). Ses spermaties linéaires, droites et longues de 4 à 5 millièmes de millimètre, avec une épaisseur à peine mesurable, naissent de filaments rameux et articulés comme dans les *Collema cheileum*, *C. pulposum* et autres précités. Le *Collema pulvinatum* Hoffm. (*C. lacerum δ pulvinatum* Ach., *Lich. univ.*, p. 658) (2), qui appartient au genre *Leptogium* Fr., et dont j'ai recueilli l'an passé de beaux échantillons fructifiés sur les roches schisteuses des environs de Coutances (Manche), m'a aussi présenté des spermaties très courtes et très fines.

A l'égard du *Collema corniculatum* Hoffm. (*C. palmatum* β Ach. ; Moug. et Nestl., *Stirp. crypt. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 1058 ; *Obryzum corniculatum* Wallr. *et recentior.*) dont nous avons décrit plus haut la fructification angiocarpe, ses spermogonies échappent encore plus facilement à l'œil de l'observateur que ses

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XII, n° 587.

(2) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. VII, n° 637. Le *Collema muscicola* Ach. (*Lich. univ.*, p. 660), qui se trouve dans la même collection (t. X, n° 949), est aussi très analogue au Lichen dont je parle (voy. Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 248, tab. X, fig. 1), et possède de même un épiderme celluleux ; le *Collema pubescens* Schær. (*Ephebes sp.* Fr.), qui leur ressemble, en est au contraire privé.

apothécies. Ce sont de très fines ponctuations groupées vers l'extrémité des lobes du thalle. Vues au microscope, elles représentent de petits périthèces transparents, d'environ douze centièmes de millimètre de diamètre, nichés sous la couche des cellules épidermiques, et dont la moindre pression fait sortir une innombrable quantité de spermaties qui ont la forme et la ténuité ordinaires à ces corpuscules. (Voy. pl. VI, fig. 15, 19 et 20.)

22. — *Gyrophoræ.*

Plusieurs *Gyrophora* sont fréquemment très riches en spermogonies ; de ce nombre est le *G. hirsuta* Ach. (1) (*Umbilicaria vellea* γ Fr., *Lich. ref.*, p. 358), sur le thalle duquel, à raison de sa teinte d'un blanc cendré lorsqu'il est sec, les organes dont il s'agit sont très apparents, même à l'œil nu. Sortes de tubercules noirs, coniques (d'environ 1 dixième de millimètre de diamètre) et très saillants, ils semblent se faire jour au travers de la couche épidermique du Lichen dont ils hérissent la surface ; tantôt ils sont réunis sur divers points du thalle vers sa périphérie, tantôt ils sont distribués avec une abondance uniforme sur presque toute son étendue. Le corps de la spermogonie est d'ailleurs entièrement plongé dans l'épaisseur du Lichen, dont la consistance est telle qu'on en obtient facilement des lames très minces ; sa forme, qu'une ligne corticale noirâtre définit exactement, est régulièrement ellipsoïde, et, quant à ses dimensions, les plus grandes qu'elle soit susceptible d'acquérir atteignent environ 1/4 de millimètre dans le sens de la profondeur et 15 millièmes de millimètre en largeur. Il n'y a dans la substance grisâtre de l'organe qu'une seule cavité presque entièrement oblitérée, tant par les fils articulés ou prosphyses rameuses et solides qui naissent de ses parois que par une immense quantité de spermaties très fines et droites dont la longueur ne dépasse guère 3 millièmes de millimètre.

La fronde du *Gyrophora proboscidea* Ach. (2) (*Umbilicaria pro-*

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XVIII, n° 885.

(2) Desmaz., *op. cit.*, t. XVIII, n° 882.

boscidea α Fries, *Lich. ref.*, p. 354) porte aussi fréquemment d'abondantes spermogonies. Elles y sont indiquées par de petits grains très noirs qui reposent sur une faible élévation circulaire, déterminée par le corps de l'organe lui-même. Au moyen de coupes faites en ce point, tant dans le sens vertical que parallèlement à la surface du Lichen, on reconnaît que la forme de la spermogonie est globuleuse, ovoïde, déprimée ou conique. Son *cortex* est noirâtre et peu épais, mais le reste de son tissu est d'un gris cendré ; elle s'imbibe facilement d'eau, et devient semi-transparente ; les spermaties qu'elle renferme et leurs *suffulcra* sont exactement pareils aux organes de même nom que nous avons observés dans le *Gyrophora hirsuta*. Les spermogonies du *G. proboscidea* Ach. varient autant dans leurs dimensions que dans leur forme, car celles que j'ai vues fertiles avaient de 20 à 30 centièmes de millimètre de diamètre ; on en rencontre beaucoup de stériles ou de vieillies dont le *cortex* est généralement plus épais et très obscur, les unes presque vides, les autres remplies d'un tissu filamenteux assez lâche qui diffère beaucoup des prosphyses, et, qui, en effet, n'engendre ni spermaties ni corpuscules analogues : la bouche de ces organes anomaux ou vieillis est extrêmement noire et à peu près close. (Voy. pl. V, fig. 13, *s*, *s*, et 17-20.)

Les spermogonies du *Gyrophora erosa* Ach. (Fr., *op. cit.*, p. 354) sont autant de petites proéminences obtuses pourvues d'un pore imperceptible, et, malgré leur grand nombre sur toute la surface du thalle, elles y sont peu apparentes à cause de leur couleur noire, qui est aussi celle du Lichen. Leur substance intérieure est d'un gris cendré, et leur forme globuleuse est limitée par une zone corticale noire assez épaisse ; la plupart ont de 10 à 15 centièmes de millimètre en diamètre. Leur cavité simple contient un appareil de prosphyses semblable à celui des espèces précédentes.

J'ai observé des spermogonies pareilles à ces dernières, et dont les spermaties droites ne dépassaient pas en longueur 3 millièmes de millimètre, dans un beau *Gyrophora* recueilli dans l'île

de Terre-Neuve, et communiqué à M. Maire, par M. Despréaux, sous le nom de *G. spadochroa* Ach. (1).

Le *Gyrophora pustulata* Ach. (*Umbilicaria pustulata* Hoffm.) (2), dont je veux dire quelques mots, pour en finir avec les Lichens de cette sorte, ne possède que de rares spermogonies. Elles forment des tubercules isolés, obtus, très saillants, et autour desquels, de même que dans le *G. hirsuta* Ach., la cuticule du Lichen est comme déchirée et soulevée. La masse de ces tubercules, enveloppée d'une écorce noirâtre et très mince, plonge dans l'épaisseur du thalle, et y occupe un espace arrondi d'environ un demi-millimètre de diamètre; elle est grisâtre, de nature cornée, et en apparence sans aucune cavité; car le tissu de prosphyses rameuses et solides qui la compose est extrêmement dense. De ces dernières naissent des spermaties innombrables, très fines, droites, et dont la longueur égale environ 3 millièmes de millimètre. (Voy. pl. V, fig. 7 *s*, 11 et 12.)

23. — *Opegraphæ.*

Après les Umbilicaires, parler des Opégraphes, c'est suivre l'ordre admis par M. Fries, dans sa *Lichenographia reformata*, pour l'énumération des genres des Lichens; toutefois, ce n'est point le lieu, et je n'ai aucunement le dessein d'examiner les affinités naturelles des unes pour les autres; il ne doit être question ici des Opégraphes que sous le rapport de leurs spermogonies. Ces organes ne manquent point à plusieurs des espèces que j'ai étudiées; mais je dois avouer que je les ai cherchés inutilement dans quelques unes. Les spermogonies de l'*Opegrapha varia* β *diaphora* Fr., *Lich. ref.*, p. 365 (3), sont, à la surface de son thalle, des points noirs qui ne le cèdent en rien aux lirelles pour l'intensité de la coloration. Ces points correspondent chacun à une cavité globuleuse, profonde d'environ 13 centièmes de millimètre, et large de 8 à 10. La paroi cellulaire mince et brune

(1) Ce Lichen, en effet, est spécifiquement identique avec les échantillons ainsi étiquetés dans les *Stirpes Vog.-Rhenanæ* de MM. Mougeot et Nestler, t. VI, n° 540.

(2) Desmaz., *op. cit.*, t. XVIII, n° 884.

(3) *Opegrapha diaphora* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rhen.*, n° 468.

qui la circonscrit est intérieurement tapissée de stérigmates courts et linéaires, desquels naissent en très grande abondance des spermaties droites et non moins ténues; la longueur de ces corpuscules varie entre 3 et 5 millièmes de millimètre.

Dans l'*Opegrapha calcaria* Ach. (Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. IX, n° 856), les spermogonies ont la même forme et la même structure que celles de l'espèce précédente : ce sont aussi, comme les figures ci-jointes l'indiquent, des conceptacles ordinairement uniloculaires d'où s'échappent des spermaties droites et très fines. Celles-ci mesurent environ $0^{mm},0065$. (Voy. pl. II, fig. 9, 10 *s* et 12.)

24. — *Chiodecton.*

Je ne puis passer sous silence, dans cette énumération, l'un des Lichens les plus intéressants de notre flore, en ce qu'il y représente une tribu dont les espèces nombreuses habitent des climats plus chauds que le nôtre; je veux parler du *Chiodecton myrticola* Fée (Fr., *Lich. ref.*, p. 418) qui est figuré grossi dans une des planches ci-jointes. Ce Lichen ne fait point exception à tous ceux que j'ai déjà cités, et présente comme eux des spermogonies. Ces organes, toutefois, n'y sont pas aussi faciles à voir que mon dessin semble l'indiquer; il les faut chercher avec une bonne loupe, principalement sur les espaces où le thalle a la blancheur qui distingue les pulvinules hyménophores, sans pour cela offrir de saillie prononcée. Là on verra de nombreux points noirs faiblement proéminents, isolés les uns des autres, et dont chacun correspond à une sorte d'utricule presque sphérique, entièrement plongé dans la substance du Lichen. Cet utricule spermogonique, dépouillé du parenchyme ambiant, est blanchâtre, et mesure environ 18 centièmes de millimètre en diamètre. Sa paroi assez dure est semi-transparente dans l'eau, peu épaisse, et tapissée de stérigmates courts et linéaires; elle circonscrit en outre une cavité simple, qui, dans les spermogonies parvenues à leur complet développement, est littéralement remplie de spermaties linéaires courbées en arc, fort ténues, et dont la longueur paraît égaler 16 à 19 millièmes

de millimètre. Quand on presse modérément l'organe dans l'eau entre deux verres, on en fait sortir le contenu par son étroit ostiole, qui n'a pas, ce semble, plus d'un centième de millimètre en diamètre; les matières ainsi expulsées consistent uniquement dans des flots de spermaties qui entraînent avec elles un mucilage incolore. (Voy. pl. X, fig. 24-27.)

25. — *Calicia.*

On pourra s'assurer, par l'étude du *Calicium turbinatum* Pers. (*Sphinctrina turbinata* Fr.), que les Lichens de ce genre sont assujettis à la règle commune, et possèdent aussi un appareil spermatophore. Lorsque, sous la loupe, on examine un thalle de *Pertusaria communis* DC., habité par le *Calicium* dont il s'agit, on y découvre un plus ou moins grand nombre de petits points noirs mêlés aux apothécies adultes et reconnaissables du Lichen parasite, mais qu'on distingue difficilement de celles qui n'ont encore pris qu'un faible développement. Ces corps, dont on peut voir des figures dans la planche XV jointe à ce mémoire, ne sont pas toujours aussi obtus que ces dessins les représentent, mais ils sont habituellement recouverts par un *indusium* transparent, qui semble continu à la couche épidermique du *Pertusaria*, et laisse voir la teinte noire des parois de leur cavité interne. Celles-ci sont tapissées de stérigmates linéaires presque simples, longs de 10 à 15 millièmes de millimètre, et dont chacun engendre à son sommet une spermatie fortement courbée en arc, comme le sont celles du *Lecanora subfusca*, du *Chiodecton myrticola*, et de beaucoup d'autres Lichens. La longueur de ces corpuscules, extrêmement ténus, atteint environ 2 centièmes de millimètre. (Voy. pl. XV, fig. 16-17.)

26. — *Sphærophora.*

J'ai vainement cherché jusqu'ici les spermogonies du *Sphærophoron coralloides* Pers.; mais, d'après les indices imparfaits que j'en ai cru apercevoir, ces organes auraient sur les branches du Lichen à peu près la même place que dans le *Sphærophoron*

compressum Ach. (*S. melanocarpum* Schær., *Enum.*, p. 177). Cette dernière espèce, qui paraît fructifier plus rarement encore que la première, a été rapportée des îles Auckland par M. Hombron, en échantillons pourvus à la fois d'apothécies et de spermogonies très nombreuses (1). L'un et l'autre appareil reproducteur est placé à la face inférieure du thalle, les apothécies aux extrémités épaissies des branches primaires, les spermogonies tant au sommet que le long des rameaux les plus déliés. Ces dernières représentent, sous la loupe, de petits périthèces superficiels régulièrement arrondis, très noirs, et percés d'un pore, par lequel on fait aisément sortir dans l'eau une grande quantité de spermaties linéaires très ténues, droites, et qui n'excèdent pas 3 millièmes de millimètre en longueur. (Voy. pl. XV, fig. 5-7.)

27. — *Acroscyphus.*

Les spermogonies de l'*Acroscyphus sphærophoroides* Lév. occupent aussi la même place que ses conceptacles sporophores ; elles sont, comme eux, portées au sommet renflé des dernières subdivisions du thalle, entièrement plongées dans sa substance, et indiquées au dehors par une tache brune peu étendue. Si l'on pratique une coupe longitudinale de l'un de ces organes, on le trouve entièrement formé d'une matière très dense, grisâtre et avide d'eau. Sa forme est ovoïde-globuleuse, et son enveloppe ou corticule ne se distingue point du reste de sa masse. En largeur il mesure de 20 à 25 centièmes de millimètre, et sa profondeur, égale à environ un tiers de millimètre, est telle que sa base atteint le feutre jaune doré qui constitue la partie centrale

(1) Ces mêmes échantillons ont été décrits par M. le docteur Montagne dans le *Voyage au pôle sud et dans l'Océanie, sur les corvettes* l'Astrolabe *et* la Zélée, Botanique, t. I, p. 171. La poussière noire et dense qui remplit les apothécies mûres est exclusivement composée de spores libres et de filaments ou longues paraphyses dont la couleur noire-bleue se change en vert noirâtre dans l'ammoniaque. Les spores sont sphériques, et mesurent 6 à 9 millièmes de millimètre en diamètre. Leur épispore noir et épais peut être détaché (par le frottement) de l'endospore, cellule également épaisse et brune, mais transparente. (Voy. pl. XV, fig. 8-9.)

et la plus considérable du thalle; de sorte qu'il traverse les trois régions externes de celui-ci, à savoir : son tégument cortical de couleur brune, la couche gonimique, et une zone de tissu filamenteux blanc continu à la médulle colorée en jaune. Une analyse microscopique attentive fait apercevoir dans la matière de cette spermogonie une infinité de très petites cellules globuleuses dont le diamètre varie de 3 à 5 millièmes de millimètre, et qui sont associées de façon à laisser entre elles un grand nombre de lacunes à peine distinctes. Ces cellules, comme on l'a vu dans les spermogonies des *Sticta* et d'une foule d'autres Lichens, produisent chacune, de leur paroi externe, une spermatie droite, très fine, et qui n'excède pas 3 millièmes de millimètre en longueur. Il suffit de froisser entre deux lames de verre, dans l'eau, un fragment imperceptible du tissu de la spermogonie, pour obtenir une immense quantité de ces corpuscules, dont la forme et les dimensions sont tellement constantes, qu'on ne saurait leur refuser d'être réellement des organes *sui generis*. (Voy. pl. XV, fig. 11-12.)

28. — *Lichinæ*.

Les *Lichina*, qui ont été récemment associés aux *Nostoch* dans la tribu des Collémacées (voy. Flotow *in Linn.*, t. VIII, p. 150, et Fries, *S. Veg. Scand.*, p. 121 et 122) (1), offrent des spermogonies semblables à plusieurs de celles que nous avons déjà décrites. Dans le *Lichina pygmœa* Ag. (Duriæi *Pl. select. Hisp.-lusit.*, *Sect. I*, *Astur.*, n° 25), elles sont volumineuses et placées immédiatement au-dessous des apothécies sphériques qui terminent les branches du thalle ; par leur pore ou ostiole, dont la pré-

(1) On sait que dans la *Flora cryptogamica Germaniæ* de M. Wallroth, le *Nostoch commune* Vauch. et le *Lichina confinis* Ag. font aussi partie du même genre sous les noms respectifs de *Thrombium Nostoch* W. et *T. glaciale* W., et qu'ils sont ainsi supposés des alliés très proches des *Verrucaria*. (Voy. l'ouvr. cité, t. I, p. 295 et 297, ainsi que la *Naturgesch. der Lich.* du même auteur, t. I, p. 233 et 722.) M. Montagne a fait l'histoire des divers sentiments qu'ont eus les botanistes, depuis Micheli, sur la nature des *Lichina*, et la place qu'ils doivent occuper dans la série des plantes cryptogames. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XV [1841], p. 150 et suiv.)

sence est facile à reconnaître, s'échappent d'innombrables spermaties fort ténues et mêlées à un abondant mucilage. Quand on entame la spermogonie, on y voit un grand nombre de logettes plus ou moins définies qui rappellent celles de certains *Cytispora*. (Voy. pl. IX, fig. 2 *s* et 3 *sl.*)

Le *Lichina confinis* Ag. (Duriæi *Pl. Hisp.-Lusit.*, n° 26), qui est moindre que le précédent dans toutes ses parties, en diffère surtout par la forme de ses spermogonies et la position qu'elles occupent. Ces organes sont habituellement de petits corps ovoïdes portés au sommet des ramuscules du Lichen, et très souvent aussi implantés sur les apothécies elles-mêmes. De leur cavité et par un ostiole terminal sort, quand on les presse légèrement, une infinité de spermaties qui, avec le mucilage dont elles sont enveloppées, forment une pulpe blanchâtre que l'iode teint en jaune pâle. Ces corpuscules sont ovoïdes, et mesurent $0^{mm},0035$ dans un sens et $0^{mm},0025$ dans l'autre ; ils naissent sur de petites colonnes ou basides irrégulièrement cylindriques, dont la hauteur varie de $0^{mm},016$ à $0^{mm},026$. (Voy. pl. X, fig. 12 à 15.)

On peut faire remarquer ici que les *Lichina*, qui ont été souvent mis au nombre des Algues marines, et auxquels M. Fries et plus récemment M. Schærer ont refusé une place parmi les Lichens d'Europe, en décrivant ou énumérant ces végétaux (1), que les *Lichina*, dis-je, possèdent au contraire, dans un degré élevé, tous les caractères qui distinguent les Lichens ; il suffit pour s'en convaincre de rapprocher des détails qui précèdent ce que nous avons dit plus haut (p. 82 et 83) de leurs apothécies et de la structure de leur thalle.

(1) Dans le mémoire qu'il a consacré aux *Lichina*, M. Montagne lui-même accorde à ceux qui les avaient étudiés avant lui « que la véritable nature de ces » plantes est ambiguë, et que leur place est conséquemment incertaine. » (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 2e sér., t. XV, p. 151 [mars 1841].) M. Decaisne inclinait à faire des *Lichina* et du genre *Pasithoe* Dne. (*Paulia* Fée) un petit groupe particulier (des Lichinées), intermédiaire entre les Lichens et les Algues. (Voy. les *Bulletins de l'Acad. roy. des sc. et bell.-lettr. de Bruxelles*, t. VII, 1re part. [1840], p. 409.)

29. — *Pertusariæ.*

Je ne saurais omettre de mentionner, parmi les Lichens angiocarpes de notre pays, le *Pertusaria communis* DC., l'un des plus communs et des plus intéressants à la fois au point de vue physiologique, je veux dire en raison des modifications diverses que son thalle peut subir. Dans la campagne qui entoure Paris, ce Lichen est très rarement fructifié, et presque constamment à l'état de *Variolaria;* tandis qu'à une plus grande distance de cette ville, par exemple à Versailles, à Rambouillet, à Fontainebleau, etc., il est habituellement riche en périthèces fertiles et beaucoup mieux développé. Je me suis demandé plusieurs fois si sa stérilité habituelle autour de Paris ne devrait pas être attribuée à l'impureté de l'atmosphère. La présence des spermogonies dans le thalle de ce Lichen est à peine indiquée à sa surface par de très fines ponctuations noirâtres et éparses. La spermogonie elle-même est complétement plongée dans la substance de la plante, et sa cavité simple, étroite, sinueuse, et d'un diamètre fort inégal, est limitée par des parois que leur faible coloration fait aisément confondre avec les tissus ambiants. Observée sous la loupe, cette cavité est totalement remplie par une matière dense et de couleur rosée qui imite assez la pulpe contenue dans les apothécies, mais dont l'organisation intime est complétement différente. Le microscope permet, en effet, de voir au centre du petit appareil dont il s'agit un lacis très lâche de filaments longs et rameux plongés dans un mucilage diaphane, et mêlés à une quantité prodigieuse de spermaties. Celles-ci naissent des fils ténus, droits, et longs de 15 à 25 millièmes de millimètre, qui tapissent toute la paroi interne de la spermogonie ; elles sont droites, et semblent atténuées-aiguës vers les extrémités ; leur longueur atteint à peine un centième de millimètre. (Voy. pl. XI, fig. 2 *s,s*, 9 *o*, et 10.)

30. — *Endocarpa.*

Les *Endocarpon* sont dans notre flore le type le plus parfait des Lichens angiocarpes. Qu'ils soient, de la même manière que les

Lichens gymnocarpes, pourvus de spermogonies, c'est ce qu'un examen attentif démontre pleinement. Chez l'*Endocarpon miniatum* Ach., par exemple, tandis que les conceptacles ascophores se trahissent par une petite papille saillante, les spermogonies, plongées comme eux dans le parenchyme du Lichen, sont indiquées par une tache brune circulaire, plane, et faiblement déprimée dans son centre que traverse l'ostiole qui donne issue aux spermaties. Ces spermogonies se rencontrent presque exclusivement à la périphérie du Lichen, et leur masse a la forme d'un globule déprimé qui se crevasse irrégulièrement au milieu. Aussi bien que les conceptacles sporophores, elles déterminent une légère tubérosité à la face inférieure du thalle, car leur épaisseur, atteignant souvent 1/2 millimètre, dépasse celle qui est ordinaire à celui-ci. Leur substance est d'un gris plus ou moins teinté de rose, mais ne prend jamais la belle couleur vermeille propre aux conceptacles femelles ; elle est, en outre, excessivement dense et solide, ce qu'elle doit à la nature des stérigmates rameux qui la constituent pour la plus grande part. Au travers de ces basides articulées qui ne laissent entre elles que d'étroits instertices, s'amassent les spermaties et le mucus qui devra leur servir de véhicule. Ces derniers corpuscules sont droits, et ont à peine 3 millièmes de millimètre en longueur. (Voy. pl. XII, fig. 3 et 5.)

L'*Endocarpon fluviatile* DC. (*E. Weberi* Ach.) (1) est regardé par plusieurs auteurs comme une forme du précédent ; cependant il en paraît suffisamment distinct à cause tant du caractère polyphylle de son thalle que de la forme et du volume plus considérable de ses spores, dont la longueur atteint $0^{mm},013$. Les échantillons qui m'en ont été obligeamment communiqués, par M. Le Bailly de Falaise, ne portent sur toute leur surface que des spermogonies très nombreuses entièrement semblables à celles de l'*E. miniatum* Ach., et semblent complétement privés de conceptacles sporophores ; mais d'autres exemplaires conservés dans les herbiers du Muséum, et provenant de lieux très divers, offrent en même temps des apothécies et des spermogonies.

(1) Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIV, n° 1187.

Je ne sache pas néanmoins avoir jamais rencontré à la fois des spermogonies et des organes ascophores sur le même individu d'*Endocarpon hepaticum* Ach. (1). Cette petite plante, que j'ai recueillie abondamment sur les coteaux arides des environs de Poitiers, ne présente sur chacune de ses frondes qu'un nombre très limité, soit de conceptacles à thèques, soit de spermogonies. Celles-ci sont indiquées comme les premiers par une tache brunâtre faiblement saillante, mais leur chair est beaucoup plus pâle ; leur structure et leur densité sont d'ailleurs exactement telles que chez les *Endocarpon miniatum* et *E. fluviatile*, les spermaties y sont droites, presque ovales-allongées, et ont à peine 3 millièmes de millimètre de longueur. (Voy. pl. XII, fig. 7, 8, 10 et 11.)

Comme le précédent, l'*Endocarpon sinopicum* Wahlenb. (Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e édit., t. XXIV, n° 1184) dont j'ai déjà parlé (voy. *supra*, p. 49), est formé de disques d'une très petite étendue. Des points noirâtres, semblables, quoique plus petits, à ceux qui figurent l'orifice des apothécies, y dénotent la présence des spermogonies. On trouve dans ces derniers organes des cavités très sinueuses tapissées de cellules linéaires irrégulières, desquelles naissent des spermaties droites dont la longueur n'excède pas $0^{mm},0065$. (Voy. pl. X, fig. 19-21.)

31. — *Verrucariæ.*

Dans les Verrucaires, les spermogonies sont généralement abondantes, et ne se distinguent guère des apothécies que par leur moindre volume.

Vers le temps où je commençais ce travail, je crus voir certains périthèces du *Verrucaria atomaria* DC. (Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 364 *e*) contenir à la fois des thèques fertiles et de nombreuses spermaties, tandis que d'autres conceptacles renfermaient exclusivement l'une ou l'autre de ces deux sortes d'organes. Les spermogonies dans le sein desquelles les sporanges faisaient défaut, étaient beaucoup plus riches en spermaties que les conceptacles mixtes, et leur tissu était tellement

(1) Desmaz., *op. cit.*, n° 1185 (t. XXIV).

dense, quoique mou, que je n'y pus voir aucune de ces spermaties encore attachée à sa baside génératrice. Je n'oserais dire que ces spermogonies pures étaient toutes destinées à produire plus tard des thèques ; mais il me parut que, dans le sein de plusieurs, les sporanges succédaient réellement aux spermaties. Celles-ci sont plus ou moins courbes, sans dépasser 35 dix-millièmes de millimètre en longueur, et leur ténuité est telle qu'il serait fort difficile de déterminer d'une manière précise leur épaisseur ; l'eau iodée les colore en jaune brun, sans modifier le mouvement brownien dont elles sont agitées. Il est absolument impossible d'admettre que ces corps soient destinés à devenir des spores ordinaires, comme le voulait M. de Flotow (1) ; car il est facile de reconnaître qu'ils ont tous et toujours la même forme et le même volume, par quoi ils diffèrent extrêmement des véritables spores du *Verrucaria atomaria* DC.

Quoiqu'il me semble bien n'avoir point été victime d'une erreur d'observation, ou de quelque méprise, en ce qui touche la présence simultanée des thèques et des spermaties dans plusieurs des conceptacles de cette Verrucaire, cependant, malgré toutes mes recherches, et l'habitude plus grande que j'ai acquise de ce genre d'étude, je n'ai pu parvenir, en ces derniers temps, à vérifier de nouveau l'exactitude du fait dont il s'agit ; exactitude que je serais aujourd'hui disposé à mettre en doute, attendu que je n'ai point encore rencontré d'autres Lichens où les spermaties et les spores soient renfermées sous le même tégument général.

Dans le *Verrucaria epidermidis* α Ach. (*Betulæ*), qui ressemble extrêmement au *V. atomaria* DC., les périthèces-spermogonies sont confondus avec les conceptacles ascophores, mais, beaucoup moins gros qu'eux, ils sont faciles à reconnaître. Ils contiennent exclusivement et en abondance des spermaties linéaires très semblables à celles du *Pertusaria communis* DC., c'est-à-dire droites et comme aiguës aux deux extrémités. La longueur de ces corpuscules atteint environ 65 dix-millièmes de millimètre.

(1) Voy. la *Bot. Zeit.*, t. VIII (1850), p. 916.

Les échantillons de *Verrucaria gemmata* Ach. (1) qu'il m'a été possible d'étudier m'ont tous paru, contrairement à ce qu'on en dit généralement (voy. Fries, *Lich. ref.*, p. 444), posséder une cruste blanchâtre continue et épiphlœode, renfermant dans son sein une couche épaisse de gonidies vertes. Les spermogonies de ce Lichen sont des périthèces noirs, crustacés, très saillants au-dessus de son thalle, mais plus aigus et moins gros que les thalamies. Leurs parois internes sont tapissées de stérigmates déliés, longs de 13 à 16 millièmes de millimètre, et du sommet desquels se détachent des spermaties solitaires, très ténues, et à peine longues de 3 millièmes de millimètre.

Au lieu d'être éparses et confondues avec les périthèces ascophores, comme dans l'espèce précédente, les spermogonies du *Verrucaria nitida* Schrad. (*Pyrenula nitida* Ach.) (2) sont distribuées sur ce Lichen d'une façon qui rappelle tout à fait le *Chiodecton myrticola* Fée. On les trouve, en effet, placées à peu près toutes aux bords de la cruste thallienne, c'est-à-dire le long des lignes noires sinueuses qui, si je ne me trompe, seraient dues à la rencontre de thalles voisins, ou qui, en d'autres cas, définiraient un thalle isolé. Ce sont des périthèces très déprimés, noirâtres, et dont le diamètre dépasse à peine celui de l'ostiole des conceptacles sporophores. Les spermaties qui naissent dans ces spermogonies sont innombrables, incolores, linéaires, courbes, et mesurent 17 à 22 millièmes de longueur. Chacune d'elles est primitivement portée par un stérigmate linéaire très court, et presque aussi ténu qu'elles-mêmes. De tels *suffulcra* tapissent d'une sorte de velours très dense toute la cavité de la spermogonie. (Voy. pl. II, fig. 6 et 8.)

Je noterai encore ici deux Verrucaires, dont il a déjà été question plus haut (p. 155 et 203) ; elles méritent une attention particulière, en ce qu'elles sont au nombre de celles qui ne présentent pas ou n'offrent que très rarement des conceptacles ascophores ; aussi appartiennent-elles au genre *Pyrenothea* de M. Fries, et sont-

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. XI, n° 1064.
(2) Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IV, n° 365.

elles regardées par M. Wallroth comme des espèces de *Thrombium*. L'une est le *Verrucaria leucocephala* Ach. (*Pyrenothea leucocephala* α Fr. et *P. vermicellifera* ejusd.) (1), qui possède un thalle grisâtre, épiphlœode et riche en gonidies. Ses périthèces sont très saillants, tout à fait obtus, crustacés et noirs, mais longtemps recouverts d'une poussière furfuracée blanchâtre. Intérieurement leur substance est blanche, avide d'eau et formée principalement d'un mucilage incolore dans lequel sont plongées des spermaties en nombre immense, droites, linéaires, obtuses, et longues de 4 à 6 millièmes de millimètre. On attribue à ce Lichen une forme *lécidine*, qui serait le *Lecidea abietina* Ach. (*Lichen abietinus* Sm., *Engl. Bot.*, tab. 1682); mais j'avoue que le seul exemplaire de cette dernière sorte de Lichen que j'aie vu (*in* Schær. *Lich. helv. exs.*, n° 313) ne m'a aucunement paru justifier un tel rapprochement; d'ailleurs les périthèces du *Pyrenothea leucocephala* ressemblent plus encore aux spermogonies des Verrucaires qu'à celles des *Lecidea*.

Je n'ai également observé que des spermogonies dans le *Verrucaria byssacea* Ach. (*Pyrenothea stictica* Fries) (2). Le thalle épiphlœode de ce Lichen est grisâtre, lisse, continu, solide ou presque crustacé; il renferme en abondance des gonidies d'un vert jaunâtre, et son épaisseur égale 8 à 10 millièmes de millimètre. Ses périthèces ovales-globuleux ne font hors de la croste dans laquelle ils sont plongés qu'une saillie peu considérable, et sont larges d'environ 8 centièmes de millimètre. Bien que j'aie ouvert un grand nombre de ces conceptacles, je n'y ai jamais rencontré que des spermaties ou corpuscules linéaires, courbes, longs de 12 à 16 millièmes de millimètre, et naissant sur des stérigmates pareils à ceux du *Verrucaria nitida* Schrad. M. Fries rapporte au Lichen dont nous parlons le *Lecidea lilacina* Ach. (Fries, *Lich. suec.*, n° 272), qui en serait une forme plus parfaite (voy. Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 453) ou l'état ascophore; je suis encore obligé de dire que cette opinion me semble très contestable, bien qu'elle s'appuie, comme on l'a vu plus haut, de l'autorité de

(1) Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. VIII, n° 757 (*sub* Pyrenula).
(2) Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IX, n. 854.

M. de Flotow. On sait que, suivant M. Duby, le *Verrucaria byssacea* Ach. serait peut-être un *Calicium*. (Voy. le *Bot. Gall.*, t. II, p. 639.)

Je terminerai ici cette longue énumération dans laquelle j'ai voulu faire entrer presque tous les genres des Lichens de notre pays, afin de montrer pleinement, s'il se pouvait, que les spermogonies ne sont point des organes accidentels, et propres seulement à un petit nombre d'espèces, mais, au contraire, qu'elles constituent un appareil particulier de reproduction commun à une multitude de Lichens, sinon à tous, et étroitement lié, sans doute, quant à ses fonctions physiologiques, avec l'autre appareil fertile dont les apothécies sont l'expression variée.

La revue que nous venons de faire nous a, je crois, donné lieu de signaler le plus grand nombre des formes diverses que les organes dont il s'agit peuvent revêtir; et j'essaierai, en finissant ce travail, de résumer brièvement ce que leur structure offre de plus saillant.

Toutes les spermogonies que nous avons observées sont des réceptacles clos, imitant plus ou moins les périthèces des Champignons de la famille des Hypoxylés, et aucune d'elles ne saurait être comparée aux spermogonies béantes ou plus ou moins effuses de certains Discomycètes. Le plus souvent ces conceptacles des spermaties sont plongés dans la substance du Lichen, et ne font au dehors que peu ou point de saillie : rarement sont-ils tout à fait libres, et portés au-dessus du thalle comme les apothécies des Lichens gymnocarpes (*ex. c.*, *Cladoniæ*, *Cetrariæ et Gyalectæ quædam*, etc.). Leur forme générale est habituellement globuleuse, ellipsoïde ou irrégulièrement oblongue, et quelquefois sinueuse en ses contours. Leur enveloppe externe, fréquemment dure et comme crustacée, varie beaucoup dans son épaisseur; souvent elle est noire ou de couleur sombre, surtout vers le haut de la spermogonie; en d'autres cas, sa teinte pâle la fait confondre avec les tissus qui l'entourent. La spermogonie peut offrir une cavité simple, indivise ou multiple, et partagée de différentes manières en un nombre variable, soit de logettes particulières,

soit de sinus étroits communiquant tous avec un pertuis commun qui est l'ostiole du petit appareil. Cette structure, simple ou complexe, imite à beaucoup d'égards celle qui est ordinaire aux spermogonies des Pyrénomycètes et des Discomycètes, c'est-à-dire aux productions rangées jusqu'à ce jour sous les titres divers de *Cytispora*, *Septoria*, *Phoma*, *Micropera*, *Melasmia*, etc., ce qui, comme je l'ai dit ailleurs (1), ne prouve pas médiocrement en faveur de l'affinité naturelle qui existe entre les Lichens et les Champignons.

Quelle que soit l'organisation de la spermogonie des Lichens, le tissu qui la remplit est très avide d'eau, et ses divers éléments sont ordinairement unis à un mucilage incolore analogue à la matière anhiste qui entre dans la composition du disque hyménial des scutelles. La forme et les dimensions des mêmes éléments spermatophores sont ce qui varie le plus dans les spermogonies des Lichens. Les plus simples sont des sortes de styles courts et déliés, indivis (*Urceolariæ*, *Lichinæ*, etc.) ou rameux (*Cladoniæ*); en d'autres cas, ce sont des branches articulées, composées d'un grand nombre d'utricules cylindroïdes ou globuleux (*Parmeliæ*, *Endocarpa*, *Stictæ*, etc.); souvent au contraire, comme chez divers *Lecidea*, ces branches sont réduites à deux ou trois articles allongés. Habituellement cet appareil de stérigmates et les spermaties qui en naissent suffisent à remplir presque entièrement la cavité de la spermogonie; quelquefois cependant il se développe en outre au sein de celle-ci un tissu filamenteux stérile qui affecte des dispositions et des formes variées (*v. gr. apud Physciam fraxineam*, *Parmeliam physodem*, etc.).

Les spermogonies, considérées relativement aux positions diverses qu'elles peuvent occuper sur le thalle, sont fréquemment éparses et distribuées sans ordre apparent, non seulement dans les Lichens crustacés ou foliacés, mais encore dans ceux qui sont dits fruticuleux. Chez un grand nombre d'espèces à thalle horizontal ou centrifuge, elles sont surtout abondantes vers la périphérie de la fronde, et entourent ainsi d'une sorte de zone la région plus centrale du Lichen, de laquelle sont nées ou doivent naître

(1) Voy. les *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XV, p. 375.

les apothécies. Les spermogonies sont même tout à fait marginales dans les *Peltigera* et les *Nephroma;* elles sont pareillement acrogènes chez divers Lichens fruticuleux, tels que les *Cladonia*, plusieurs *Cetraria*, les *Lichina*, les *Sphœrophoron* et l'*Acroscyphus*.

Jamais, ainsi que je l'ai dit plus haut, je n'ai pu constater que les spermogonies fussent, comme le veut M. Bayrhoffer, l'origine des scutelles et leur servissent, en quelque façon, de matrice; le *Verrucaria atomaria* DC. demeure jusqu'ici, pour moi, le seul Lichen chez lequel les spermaties et les thèques semblent quelquefois se développer dans le même périthèce. Si cependant d'autres exemples d'un pareil fait venaient à se rencontrer, il n'y aurait pas lieu d'en être trop surpris, car nous en pourrions citer d'assez analogues parmi les Champignons ascophores. Lorsque les spermogonies des Lichens ont achevé de remplir les fonctions qui leur sont dévolues et cessé de produire des spermaties, tantôt leur tissu intérieur se détruisant, elles deviennent vides peu à peu, tantôt ce tissu s'endurcit et se colore de façon à figurer un corps inerte étranger à la plante.

Pour ce qui est des spermaties, toutes, on l'a vu, sont, comme celles des Champignons, des productions terminales ou acrogènes relativement aux organes qui leur donnent naissance. Sauf des cas très rares où elles présentent la forme de petits corps ovoïdes ou oblongs (*ap. Peltigeras*), ce sont des organes linéaires d'une grande ténuité, très courts ou plus ou moins longs, droits ou arqués, dépourvus d'appendices, privés de mouvement, et joints à un mucilage dont la présence est dissimulée par son extrême diaphanéité; l'iode les colore en brun, et l'ammoniaque liquide ne semble pas habituellement exercer sur eux d'action sensible. Le mode d'attache le plus ordinaire de ces spermaties avec les utricules qui les produisent, ou la manière dont elles procèdent d'eux, rappelle entièrement les lois de la ramification des Conferves et de beaucoup d'autres Algues, chez lesquelles, en effet, les nouvelles branches naissent toujours isolément du sommet des articles du rameau principal. (Voy. Mohl, *Vermischte Schrift.*, *Taf.* 13.)

On peut aussi remarquer qu'elles occupent sur leur support la même place que tient sur la cellule basilaire des Puccinies le filament-germe qui en sort (voy. *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. VII [1847], p. 68, pl. VII, fig. 20 et 21). Enfin, sous le même rapport, elles offriraient une analogie véritable avec les anthérozoïdes de certaines Algues Floridées, telles que les *Callithamnion* et les *Griffithsia* (voy. Thuret, *in Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XVI, pl. IV et V), si elles n'étaient entièrement nues, tandis que chacun de ces anthérozoïdes paraît s'engendrer dans un utricule membraneux dont il se dépouille quand il devient libre. Les spermaties des Lichens ont en outre cela de commun avec ces derniers corpuscules d'être comme eux privés d'appendices locomoteurs, circonstance toutefois que M. Thuret (*loc. cit.*, p. 18 et 34) ne juge pas suffisante pour leur refuser un rôle physiologique semblable à celui qu'on attribue aux anthérozoïdes ou spermatozoïdes plus complets des Fucacées, des Muscinées et autres familles de Cryptogames. M. Léveillé a exprimé d'avance le même sentiment à propos des Champignons (*Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. XV [1851], p. 120), et je n'ai moi-même aucune raison pour ne le point partager, puisqu'il s'accorde tout à fait avec ce que mes recherches sur l'appareil reproducteur de ces derniers végétaux m'ont appris jusqu'ici. D'ailleurs, quel que doive être un jour le résultat de ces recherches et de toutes celles de même nature dont les Champignons et les Lichens pourront être l'objet de la part des botanistes, il vaut mieux sans doute aujourd'hui assimiler, quant aux fonctions, les spermaties ou anthérozoïdes immobiles avec les spermatozoïdes doués de motilité, plutôt qu'avec les spores ordinaires. M. Nægeli (cité par M. Thuret, *loc. sup. cit.*, p. 11-12) a cru devoir, il est vrai, regarder les anthérozoïdes agiles des Fucacées comme des sortes de spores stériles ; mais cette manière de voir, si on l'étendait à tous les corpuscules analogues, obligerait à supposer, contre toute vraisemblance, que chez tous les êtres de huit ou dix familles végétales différentes existerait une même imperfection, soumise à des lois certaines, et à laquelle nous ne saurions assigner une raison d'être ou un but quelconque.

Enfin et comme dernière remarque, j'ajouterai que si la connaissance acquise des spermogonies des Lichens ne saurait absolument dispenser de toute recherche ultérieure ayant pour objet les organes reproducteurs dont ces végétaux pourraient encore être pourvus, elle rend du moins extrêmement douteux, sinon tout à fait improbable, le rôle d'organes fécondateurs qu'on était naguère disposé à attribuer aux paraphyses. (Voy. Léveillé, *in Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ sér., t. XV, p. 120.)

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Fig. 1-7. Parmelia parietina Ach.; Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 72; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, nº 66; *Physcia parietina* DNrs. *in Giorn. bot. italo*, t. II, p. 197.

1. Fragment grandi du thalle du Lichen, sur lequel on voit à la fois de jeunes scutelles et plusieurs tubercules très petits *s*, *s*, qui sont autant de spermogonies.
2. Coupe verticale très grossie d'une de ces spermogonies et du thalle qui la porte. Le diamètre de ces spermogonies varie de 15 à 25 centièmes de millimètre.
3. Petit fragment emprunté à cette coupe et vu au microscope composé; les filaments articulés, desquels naissent les spermaties, sont implantés sur un tissu cellulaire très fin disposé autour de la spermogonie comme une sorte de *cortex*.
4. Spores traitées par la teinture d'iode qui a coloré le *protoplasma* qu'elles contiennent; la partie de ces corps restée incolore appartient à l'épispore extrêmement épaissi.
5. Spore germée, également colorée par l'iode.
6-7. Autres spores germées qui n'ont pas été traitées par la teinture d'iode.

*** Fig. 8-16. Parmelia aipolia Ach.; *Imbricaria aipolia* DC.; *Parmelia stellaris* α (*partim*) Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 82.

[*D'après des échantillons recueillis dans le bois de* Boulogne *près* Paris.]

8. Portion de thalle chargée de spermogonies noires et saillantes *s*, *s*.
9. Coupe verticale (très grandie) de ce thalle, au travers de trois spermogonies.
10. Parcelle du tissu intérieur de ces organes et spermaties qui y prennent naissance; beaucoup de ces corpuscules sont encore attachés aux cellules desquelles ils procèdent.
11. Apothécie mûre, coupée verticalement et grandie; il y a une couche de gonidies ou cellules vertes sous l'*hypothecium*.

12. Mince fragment retranché de la coupe précédente obliquement et vers ses bords. — *t*, couche hyméniale ou fertile (*thalamium*), formée de thèques et de paraphyses ; *h*, *hypothecium* et quelques gonidies au-dessous ; *m*, région médullaire ou fibreuse ; *c*, zone corticale ou *excipulum* de la scutelle, lequel est continu au cortex supérieur du Lichen ; le *stratum gonimon* est représenté par les utricules sphériques et colorés *g* qui sont disposés entre la médulle et la couche corticale.

13. Très mince lame de la substance de l'*hymenium*, obtenue par une coupe parallèle à sa surface ; les plus grandes lacunes correspondent à la cavité des thèques, les plus petites au canal étroit des paraphyses ; une abondante matière intercellulaire est épanchée entre ces organes et les soude les uns aux autres.

14. Spores mûres dont deux sont germées ; elles sont d'un vert noir foncé et mesurent 16 à 19 millièmes de millimètre en un sens et 8 à 10 dans l'autre.

15. Spores germées et non germées qui ont été traitées par l'acide sulfurique et brisées ; leurs cellules intérieures (endospores, *epinuclei*) en sont sorties entières.

16. *Epinuclei* (mis à nu) des spores qui avaient germé ; le filament-germe est évidemment un produit de ces cellules intérieures des corps reproducteurs.

*** Fig. 17-21. Sticta pulmonacea Ach.; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 30, tab. III, fig. 1; *Lichen pulmonarius* Linn.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, I, 62.

[*D'après des échantillons recueillis dans les bois de la* Chartreuse de la Verne *près* Collobrières, *en* Provence].

17. Extrémité d'un lobe de la fronde du Lichen, portant plusieurs scutelles *a*, dont l'une *c* est habitée par le *Celidium Stictarum* Tul.; des glomérules irréguliers, ou sorédies *o*, ainsi que des ponctuations noires déterminées par la présence des spermogonies, sont éparses à la surface ou sur les bords de ce thalle.

18. Coupe verticale traversant une scutelle *a* encore imparfaitement développée, et deux spermogonies, dont l'une *i* est remplie de spermaties et blanchâtre, tandis que l'autre *s* a cessé de produire de ces corpuscules et est devenue brunâtre.

19. Spores mûres dessinées isolément.

20. Portion de la coupe verticale d'une spermogonie.

21. Un des filaments articulés spermatophores qui tapissent la cavité des spermogonies.

PLANCHE II.

Fig. 1-5. Sticta herbacea Ach.; Fries, *Lich. ref.*, p. 55 ; *Lichen herbaceus* Huds. [*D'après des échantillons recueillis dans la forêt de* Briquebec (Manche), *par MM.* de Brébisson *et* Godey].

1. Très petite portion du thalle d'un Lichen fructifié; plusieurs jeunes apothécies y sont éparses ainsi qu'un plus grand nombre de spermogonies (*s*, *s*) pulvinées, saillantes et tachées au centre d'un point noir qui est leur ostiole.
2. Coupe verticale grossie, traversant une apothécie naissante *a*, encore voilée par le *cortex* du Lichen, et une spermogonie *s* parvenue à son entier développement. La couche médullaire renferme dans son sein un noyau de gonidies *g*, analogue à ceux qui se voient si abondamment dans le *Solorina saccata* Ach.
3. Autre coupe, verticale comme la précédente, et qui divise par le milieu deux scutelles *a*, *a*, jeunes encore, et une spermogonie *s* qui a déjà produit une abondante quantité de spermaties.
4. Fragment (vu au microscope composé) du tissu d'une spermogonie, lequel présente à la fois les filaments articulés générateurs des spermaties, le tissu qui les porte et forme les parois de la spermogonie, puis le *stratum gonimon* et le *cortex* du Lichen. Ce fragment est emprunté à la partie supérieure d'une spermogonie.
5. Spore mûre, grandie.

*** Fig. 6-8. Pyrenula nitida Ach.; *Verrucaria nitida* Fr., *Lich. europ. ref.*, p. 443; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. IV, n° 365.

[*D'après des échantillons recueillis par M.* Adolphe Brongniart *sur un tronc de hêtre, dans la forêt de* Compiègne (*Herb. du Mus. de Paris*).]

6. Fragment grandi sur lequel on voit plusieurs périthèces mûrs, noirs, et une foule de spermogonies disposées le long des lignes obscures qui sillonnent la croûte du Lichen et paraissent dues à la confluence de thalles appartenant à des individus différents.
7. Spore mûre grandie.
8. Spermaties isolées, très grossies.

*** Fig. 9-12. Opegrapha calcaria Ach.; *O. saxatilis* DC.; Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 366; Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. IX, n° 856.

[*D'après des échantillons recueillis en* Normandie *et obligeamment communiqués par M.* Le Bailly *de* Falaise.]

9. Petite portion du Lichen très grossie; quelques points noirs semés çà et là entre les lirelles figurent les spermogonies.
10. Coupe verticale traversant une lirelle *a* suivant son moindre diamètre, et une spermogonie *s* qui est entièrement plongée dans le thalle.
11. Fragment très grossi de l'*hymenium* qui tapisse les parois internes du sillon moyen des lirelles.
12. Coupe verticale (mince fragment très grossi) d'une spermogonie de laquelle sortent de fines spermaties.

*** Fig. 13-15. Ramalina fraxinea Ach.; *R. calicaris* α *fraxinea* Fries, *op. cit.*, p. 30 ; Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. II, n° 158.

[*D'après des échantillons recueillis à* Saint-Romain-sur-Vienne (Poitou), *par M. l'abbé* S. de Lacroix.]

13. Coupe longitudinale (grossie) d'un rameau qui porte d'un côté une grande scutelle *a*, et de l'autre, deux de ces organes beaucoup moins développés ; dans son tissu sont en outre plongées plusieurs spermogonies *s*, *s*.

14. Portion de la coupe verticale (très grossie) d'une spermogonie ; la couche corticale du Lichen est en *c*, et autour de l'enveloppe celluleuse de la spermogonie se voient quelques gonidies et des fibres appartenant à la zone médullaire du thalle.

15. Parcelle empruntée à la coupe précédente et très grossie ; à sa base sont les filaments courts et déliés qui engendrent les spermaties, et entre ceux-ci il en naît d'autres beaucoup plus grands et plus gros, anastomosés entre eux et qui remplissent la cavité de la spermogonie d'un lacis peu serré.

*** Fig. 16-17. Borrera ciliaris Ach.; *Parmelia ciliaris* Fr., *op. cit.*, p. 77 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. I, n° 64 ; *Physcia ciliaris* DC.; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 10, tab. II, fig. 1.

[*D'après des échantillons recueillis dans le bois de* Boulogne *près* Paris.]

16. Coupe verticale du thalle, au travers de trois spermogonies.

17. Fragment emprunté à l'une de ces spermogonies ; *c*, couche corticale du Lichen ; *s*, spermaties et filaments articulés desquels elles naissent.

*** Fig. 18-23. Parmelia physodes Ach.; Fr., *Lich. eur. ref.*, p. 64; *Imbricaria physodes* DC.; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 159.

[*D'après des exemplaires recueillis à* Falaise (Normandie).]

18. Coupe verticale de la fronde, passant par le centre de deux spermogonies d'âges différents.

19. Mince fragment (très grossi), obtenu de la coupe verticale d'une autre spermogonie déjà âgée et vide en très grande partie ; *s*, spermaties sortant par l'ostiole du conceptacle ; *f*, *f*, fibres médullaires du Lichen.

20 et 21. Quelques unes des cellules génératrices des spermaties ; elles tapissent la paroi interne des spermogonies.

22 et 23. Filaments articulés et colorés qui, des parois de la spermogonie, s'avancent dans sa cavité ; ces filaments abondent surtout vers son orifice, et ne produisent point de spermaties.

PLANCHE III.

Urceolaria cinerea Ach.; *Parmelia cinerea* Fries., *Lich. eur. ref.*, p. 142.

[*D'après des échantillons silicicoles rapportés par nous des environs de* Vouillé (Poitou).]

1. Jeune Lichen fort grossi ; sur les filaments hypothalliens qui rayonnent autour du thalle disciforme principal, on en voit de plus petits qui commencent à se développer.
2. Autre Lichen un peu moins grandi et dont le thalle plus accru présente des tessellations qui témoignent de son mode de végétation. Dans le bas de la figure sont représentés trois petits thalles naissants, qui sont isolés et indépendants.
3. Très jeunes Lichens observés sous le microscope composé ; on voit en *b* et *c* naître des filaments hypothalliens les premières cellules qui appartiennent au thalle proprement dit, ou les rudiments de ce corps.
4. Portion grossie du thalle d'un Lichen fructifié.
5. Coupe verticale grandie du même lichen ; en *a*, *a*, sont les apothécies concaves ; en *s*, une spermogonie.
6. Fragment de la coupe verticale d'une apothécie, vu sous le microscope composé ; *t*, *hymenium* ; *h*, *hypothecium* ; *m*, couche médullaire ; *g*, gonidies ; *e*, couche cellulaire épidermique.
7. Coupe verticale du thalle traversant deux spermogonies dont l'une n'est dessinée qu'en partie ; *s*, spermaties sorties de cette dernière.

8 et 9. Parcelles (grossies 450 fois en diamètre) du tissu qui revêt les parois des spermogonies et engendre les spermaties ; quelques unes de celles-ci sont dessinées à part.

10. Spores isolées vues sous le même grossissement que la figure précédente.

PLANCHE IV.

Fig. 1-4. URCEOLARIA ACTINOSTOMA (1) Pers. *in* Ach., *Lich. univ.*, p. 288 ; *U. striata* Dub., *Bot. Gall.*, t. II, p. 671 ; *Verrucaria actinostoma* Ach., *loc. cit.* ; Mntgn., *in* Guillem., *Arch. de bot.*, t. II, p. 308, pl. XV, fig. 5 ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e éd., t. XXXII, n° 1583.

[*D'après des échantillons recueillis à* Poitiers (Vienne). — J'ai trouvé également l'*Urceolaria actinostoma* Pers., à Meudon près Paris, sur les pierres meulières qui sont employées à la construction des murs. Je regrette de ne pouvoir partager l'opinion de M. Montagne sur le genre auquel ce Lichen appartient ; je le trouve tout à fait congénère des *Urceolaria calcaria* Ach., et *U. opegraphoides* DC. Quand on a écarté le voile brun et pubescent qui naît des bords de l'*exipulum*, on trouve, comme dans les Urcéolaires les plus légitimes, une surface hyméniale plane, lisse, continue et colorée, un tissu proligère dense, solide et composé d'éléments verticaux, enfin des spores mûriformes et

(1) La légende de la planche IV qui attribue les fig. 1-4 à l'*Urceolaria calcaria* Ach. doit être corrigée. Les spores de l'*U. calcaria* Ach. sont, si je ne me trompe, toujours uniloculaires ; son *hymenium* se colore en bleu dans la teinture d'iode.

obscures. Les échantillons recueillis autour de Paris ne diffèrent point spécifiquement de ceux décrits par M. Montagne (*loc. sup. cit.*), auxquels je les ai pu comparer.]

1. Fragment grandi d'un Lichen qui porte à la fois des apothécies et des spermogonies; celles-ci sont indiquées par des points noirâtres.
2. Coupe verticale très grossie, qui traverse une spermogonie à cavité simple dont on voit sortir les spermaties *s*, et une apothécie dont une partie seulement est dessinée; *x*, *excipulum* noir, et *t*, lame proligère ou *hymenium* de cette apothécie; *g* indique les gonidies, et *c* les fragments calcaires mêlés aux filaments de la médulle. Des thèques figurées dans l'*hymenium* *t*, les unes renferment des spores normalement développées, les autres des spores folles ou avortées, telles que celles reproduites par la figure 9 ci-après. Cet *hymenium* a environ 15 centièmes de millimètre d'épaisseur et ne se teint qu'en jaune brun dans l'eau iodée, tandis que les parties du thalle qui entourent l'apothécie se colorent en bleu.
3. Très petit fragment emprunté aux parois internes d'une spermogonie; les spermaties *s* sont libres ou fixées encore aux cellules linéaires qui les engendrent.
4. Spores à peine mûres dessinées isolément sous une amplification d'environ 370 diamètres, qui est aussi le grossissement employé pour la figure précédente. Ces spores sont généralement partagées en cinq ou six étages de logettes et mesurent 23 à 26 millièmes de millimètre en longueur sur 13 à 16 en largeur; elles deviennent très brunes en mûrissant.

*** Fig. 5-14. URCEOLARIA SCRUPOSA Ach.; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 89; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 169.

[*D'après des échantillons recueillis à* Meudon *près* Paris.]

5. Coupe verticale grossie d'une portion du thalle, laquelle présente deux apothécies, inégalement développées, et une spermogonie *s*; la zone obscure placée sous la ligne du contour supérieur de la figure indique la région gonimique.
6. Jeune spore encore incolore et transparente, au sein de laquelle se voient autant de *nuclei* distincts qu'elle aura de logettes intérieures; elle a été traitée par l'acide sulfurique faible.
7-8. Spores mûres observées dans l'eau; ces corps ont 10 à 13 millièmes de millimètre en largeur et $0^{mm},025$ à 0,035 de longueur.
9. Spores imparfaites traitées par l'acide sulfurique affaibli qui a légèrement distendu leur épispore coloré et permis de voir qu'il ne s'était développé intérieurement ni cloisons régulières ni *nuclei*.
10. Jeune thèque remplie de matière plastique et traitée comme les suivantes par l'acide sulfurique faible.

11 et 12. Autres thèques renfermant des spores à divers états de développement ; celle qui est brisée au sommet ne retient plus qu'une spore mûre.

13. Coupe verticale très grandie d'une spermogonie de laquelle s'échappent d'innombrables spermaties.

14. Fragment encore plus grossi de la paroi interne de cette spermogonie, lequel montre la genèse des spermaties dont plusieurs *s* sont dessinées libres. Cette figure et les figures 6 à 12 sont vues sous le même grossissement de 450 diamètres environ.

*** Fig. 15-22. Lecanora orosthea Ach.; *Parmelia orosthea* Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 180; *Lecidea orosthea* Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 149.
[*D'après des échantillons recueillis à* Saumur (Maine-et-Loire).]

15. Lichen grossi couvert d'apothécies pulviniformes *a*, *a*, et portant aussi quelques points noirs (en regard des lettres *s*, *s*) qui sont autant de spermogonies.

16. Coupe verticale d'une portion de ce Lichen ; *a*, *a*, apothécies dont le disque s'étend sur le thalle ; *s*, spermogonies.

17. Autre coupe montrant une apothécie dont la face inférieure est entièrement soudée au thalle.

18. Fragment de l'*hymenium*, obtenu par une section verticale.

19. Coupe verticale du thalle, traversant trois spermogonies dont deux laissent échapper leur contenu.

20. Fragment du tissu qui revêt les parois intérieures de ces spermogonies. Cette figure ne donne pas une idée pleinement satisfaisante de la forme des *styles* ou supports des spermaties, lesquels sont ici trop continus à ces derniers corpuscules.

21. Spermaties telles qu'elles sortent naturellement des spermogonies ; elles sont extrêmement grossies.

22. Spores mûres dessinées sous la même amplification que les figures 20 et 21 qui précèdent ; leur longueur égale environ 1/100 de millimètre, et leur largeur, la moitié de la même dimension.

PLANCHE V.

Fig. 1-4. Lecanora Villarsii Ach.; *Urceolaria ocellata* DC.; *Parmelia ocellata* Fr., *Lich. eur. ref.*, p. 190; *Lichen ocellatus* Vill.
[*D'après des échantillons recueillis à* Saint-Benoît *près* Poitiers.]

1. Coupe verticale du thalle (grandie) traversant une apothécie *a* dont la couche hyméniale a environ 35 centièmes de millimètre d'épaisseur, et deux spermogonies *s*, *s*, placées sur des tubérosités différentes.

2. Coupe beaucoup plus grossie d'une spermogonie, dont on a dessiné les nombreuses logettes ; *s*, spermaties qui en sortent ; *c*, couche corticale du

Lichen ; *g*, gonidies ; *m*, tissu fibreux ou médullaire dans lequel plonge l'appareil spermatophore. Le diamètre de celui-ci est d'environ 1/2 millimètre.

3. Spermaties isolées, extrêmement grandies. Ces corpuscules et la structure de l'organe où ils naissent sont décrits *supra*, p. 180.

4. Spores mûres et colorées ; leur longueur atteint environ 22 millièmes de millimètre, leur largeur 6 ou 7. Ces spores, qui sont au nombre de 6 à 8 dans chaque thèque, deviennent aussi obscures que le disque des scutelles et ressemblent beaucoup à celles de l'*Urceolaria scruposa* Ach.

*** Fig. 5-12. Umbilicaria pustulata Hoffm.; Fries., *Lich. ref.*, p. 350 ; *Gyrophora pustulata* Ach.

[*D'après des échantillons recueillis à* Ligugé *près* Poitiers, *et d'autres reçus de M.* Duboc *du* Havre.]

5. Fragment grandi qui porte trois apothécies *a*, *a*, et plusieurs des tubérosités *t*, *t*, *t*, qui ont valu sans doute au Lichen le nom qu'il a reçu ; l'une de ces tubérosités est coupée verticalement au bas de la figure.

6. Coupe verticale très grossie d'une scutelle et du thalle auquel elle est attachée.

7. Autre coupe semblable, mais beaucoup moins grossie ; elle passe en outre au travers d'une spermogonie *s*.

8. Très mince fragment (observé au microscope composé), obtenu par une coupe verticale du Lichen, faite sur une apothécie ; *h*, *hymenium* composé de paraphyses et de thèques soudées entre elles ; celles-ci ne contiennent, en général, qu'une seule spore ; *e*, *excipulum* ou paroi de la scutelle continue à la couche corticale du Lichen ; *m*,*m*, tissu médullaire du thalle ; *c*,*c*, couche obscure cornée et papilleuse qui en revêt la face inférieure.

9. Thèques et paraphyses dissociées au moyen d'un agent chimique ; la plus grande des thèques a projeté au dehors les spores qu'elle contenait, et s'est entièrement vidée de tout contenu solide ; dans celle qui est à sa gauche, on ne voit encore qu'un *protoplasma* muqueux-granuleux.

10. Spores (très grossies) parvenues à leur entier développement ; l'une d'elles, cependant, est beaucoup plus obscure. J'ai mesuré plusieurs de ces spores multiloculaires qui n'avaient pas moins de 75 millièmes de millimètre de longueur et 32 de largeur ; d'autres également mûres ne dépassaient pas 6 centièmes de millimètre en longueur. Beaucoup de spores avortées et très obscures se reconnaissent à l'absence de réseau celluleux à leur surface, ce qui prouve que leur organisation intérieure est restée incomplète, ou du moins que leur cavité ne s'est point partagée en logettes. Les spores parfaites représentent comme celles des *Lecanactis* et de beaucoup de Graphidées, une petite masse cellulaire très composée.

11. Coupe verticale d'une spermogonie, engagée dans le tissu du thalle.

12. Fragments (vus au microscope composé) du tissu intérieur de cette spermogonie, et spermaties qui y naissent (voy. *supra*, p. 207).

*** Fig. 13-20. Gyrophora proboscidea Ach.; *Umbilicaria proboscidea* α Fries, *op. cit.*, p. 354; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. III, n 249.

[*D'après des échantillons recueillis dans les Alpes du* Dauphiné *par M.* Alph. de Brébisson.]

13. Portion de thalle grossie et qui porte à la fois des apothécies *a* à divers états de développement, et plusieurs spermogonies ponctiformes *s*, *s*.

14. Coupe verticale grandie d'une apothécie, dont la région fertile se voit partagée, comme elle l'est en effet, en plusieurs réceptacles distincts, correspondants aux *gyri* de sa surface.

15. Fragment mince emprunté à une coupe semblable à la précédente; il est vu au microscope composé.

16. Spores mûres dessinées isolées : leur cavité est simple et leurs dimensions sont habituellement de 16 à 20 millièmes de millimètre en un sens, et de 13 dans l'autre.

17. Coupe verticale du thalle au travers de plusieurs spermogonies.

18. Coupe verticale, plus grossie, d'une autre spermogonie.

19. Filaments articulés spermatophores qui tapissent la cavité de ces organes.

20. Spermaties isolées; beaucoup de ces corpuscules n'ont pas plus de 2 millièmes de millimètre de longueur (Voy. ci-dessus, p. 206).

PLANCHE VI.

Fig. 1-9. Collema Jacobæfolium DC., *Fl. fr.*, t. II (3e éd., 1815), p. 384; *Collema melœnum* Ach.; Moug. et Nestl, *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. V, n° 455; *Parmelia melœna* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 548.

[*D'après des échantillons recueillis au bois de* Boulogne *près* Paris.]

1. Fragment grossi d'un Lichen adulte; il est représenté attaché au sol et dressé; les points noirs que portent les lobes dans leur partie supérieure indiquent la présence des spermogonies.

2. Très petit fragment du tissu hyménial observé au microscope; il a été traité par l'acide sulfurique qui a désuni les paraphyses et isolé les thèques en dissolvant la matière muqueuse interposée entre ces organes; on voit à la gauche de la figure une thèque vide.

3. Spores mûres disposées dans l'ordre qu'elles prennent sur la lame de verre qui sert d'écran pour les recevoir, quand elles sont projetées hors des conceptacles.

4 et 5. Autres spores obtenues de la même manière que les précédentes.

6. Spores qui ont germé dans une atmosphère humide; les filaments qu'elles émettent ont environ 2 millièmes de millimètre de diamètre.

7. Coupe verticale (très grossie) d'une spermogonie (observée au commencement du mois de mai) de laquelle s'échappent des flots de spermaties.
8 Quelques uns des filaments articulés qui tapissent la cavité de cette spermogonie et engendrent les spermaties vers le niveau de leurs cloisons.
9. Spermaties isolées ; la longueur de ces corpuscules ne dépasse guère 5 millièmes de millimètre.

(Les figures 2 à 6, 8 et 9 sont vues sous une amplification d'environ 380 diamètres.)

*** Fig. 10-12. [Leptogium lacerum Fr.; *Collema lacerum* Ach., *Lich. univ.*, p. 657; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 1061 ; *Patellaria tremelloides* β *lacera* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 434.

[*D'après des échantillons recueillies à* Poitiers *au mois de septembre* 1850.]

10. Fragment grossi offrant une scutelle entière et une autre coupée verticalement comme le thalle sur lequel elles reposent.
11. Coupe, vue au microscope composé, tant de l'apothécie que du thalle qui l'a produite.
12. Deux spores à peine mûres dessinées à part ; leur diamètre est d'environ 1 centième de millimètre, et leur longueur trois fois plus grande.

*** Fig. 13-14. Spores germées et non germées du Collema nigrum Ach., *Lich. univ.*, p. 628 (*Patellaria nigra* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 430 ; *Lecidea triptophylla* ε Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 99), vues sous un grossissement très considérable. Ces spores varient beaucoup dans la même scutelle ; elles sont en effet bi- tri- ou quadriloculaires et présentent autant de *nucleus* homogènes ou gouttelettes oléagineuses que de loges ; plusieurs sont simples ou sans cloisons. Quant à leur longueur, elles ne varient guère qu'entre $0^{mm},013$ et $0^{mm},019$; leur largeur est ordinairement d'environ $0^{mm},0065$.

[*D'après des échantillons recueillis à* Bellevue, *près* Paris.]

*** Fig. 15-20. Collema corniculatum Hoffm.; *C. palmatum* β *corniculatum* Ach. *Lich. univ.*, p. 643 ; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 1058 ; *Thrombium corniculatum* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 296 ; *Obryzum corniculatum* Ejusd., *Naturg. der Lich.*, I, 251 ; *Nostoc corniculatum* Fr., *S. Veg. Scand.*, p. 122.

[*D'après des échantillons obligeamment communiqués par M.* Le Bailly, *de* Falaise.]

15. Fragment grossi d'une fronde fertile ; on voit à la partie inférieure un groupe de tubercules qui sont autant de conceptacles ascophores plongés dans la substance du Lichen ; les points qui sont placés vers les bords supérieurs de ce fragment y indiquent la présence des spermogonies.
16. Coupe verticale de l'un des tubercules ascophores, laquelle passe par son ostiole ; l'épaisseur du thalle est d'environ 8/100 de millimètre, et celle de ses cellules épidermiques, d'à peu près $0^{mm},006$.

17. Thèques et paraphyses dessinées à part sous un grossissement de 380 diamètres; les thèques ont 5 à 6 centièmes de millimètre de hauteur et 1 centième de millimètre de largeur environ.

18. Spores mûres, vues sous la même amplification ; leur longueur égale environ $0^{mm},019$, et leur largeur est à peu près trois fois moindre.

19. Spermogonie entière, vue d'en haut, sous la couche épidermique étendue à la face supérieure du Lichen. Cet épiderme celluleux est le même ici que dans le *Leptogium lacerum* Fr. et son congénère le *Collema azureum* Ach. M. Fée dit de ce dernier que son thalle « est formé de tissu cellulaire hexagonal entremêlé de globuline enchaînée, » d'où l'on pourrait induire qu'il attribuait à tort, à toute l'épaisseur de la fronde, une structure qui appartient seulement à son épiderme (voy. Fée, *Suppl. à l'Ess. sur les Crypt. des écorc. exotiq. off.*, p. 128, pl. XLIII; dans les *Mém. de la Soc. du Mus. d'hist. nat. de Strasbourg*, t. II [1835]).

20. Spermaties isolées ; leur longueur égale environ $0^{mm},0035$.

*** Fig. 21-22. Spores mûres du Collema nigrescens Ach., *Lich. univ.*, p. 646 (Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. II, n° 164 ; *Lichen microcarpus* Schleich.), grossies environ 380 fois en diamètre ; elles ont été obtenues de Lichens recueillis à Saint-Romain-sur-Vienne par M. l'abbé S. de Lacroix.

PLANCHE VII.

Fig. 1-5. Collema pulposum Ach., *Lich. univ.*, p. 632 ; Moug. et Nestl, *op. cit.*, t. XI, n° 1057; *Parmelia crispa* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 545.

[*D'après des échantillons recueillis dans la vallée de la* Boivre, *près* Poitiers, *en septembre* 1850.]

1. Fragment grossi présentant à la fois des scutelles et des spermogonies ; celles-ci se montrent sous la forme de petits tubercules obtus, faiblement saillants, et placés vers l'extrémité des lobes de la fronde.

2. Coupe verticale d'un autre fragment, laquelle traverse deux scutelles *a*, *a* et deux spermogonies *s*, *s*.

3. Parcelle très grossie du tissu hyménial et du parenchyme qui le porte.

4. Coupe du thalle passant au travers d'une spermogonie qui projette une infinité de spermaties ; le diamètre de cet organe est d'environ $0^{mm},22$.

5. Petit fragment très grossi du tissu générateur, qui revêt les parois de cette spermogonie, et spermaties *s* isolées ; la longueur de celles-ci ne dépasse pas $0^{mm},0035$.

*** Fig. 6. Spores mûres du Collema saturninum Ach., *Lichen. univ.*, p. 644 ; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 454 ; *Parmelia saturnina* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 509.

[*D'après des échantillons conservés dans l'herbier de feu M. le D*r Mérat.]

*** Fig. 7-20. Collema cheileum Ach., *Lich. univ.*, p. 630 ; Moug. et Nestl., *op. cit.*, n° 1056 ; *Parmelia cheilea* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 546.

[*D'après des échantillons recueillis à* Passy *et à* Auteuil, *près* Paris.]

7. Fragment grossi portant une scutelle naissante *a*, aux bords irrégulièrement mamelonnés, et un tubercule *s* (pourvu d'un ostiole) qui n'est autre chose qu'une spermogonie.

8. Autre fragment (emprunté, comme le précédent, à un Lichen recueilli au mois d'avril) sur lequel on voit trois de ces spermogonies.

9. Coupe verticale grossie, qui intéresse à la fois une jeune apothécie *a* et une spermogonie *s*.

10 et 11. Spores mûres normales.

12 à 16. Autres spores projetées en même temps que les précédentes (vers la fin du mois de février 1850) ; la plupart sont fort irrégulières et inégales, renferment peu de matières plastiques granuleuses, et semblent très imparfaites ; la figure 14 en montre plusieurs soudées en partie entre elles. On n'a reproduit ici qu'un très petit nombre des formes singulières que ces spores nous ont offertes.

17-18. Spores qui ont germé et émis de très longs filaments, dans lesquels on n'aperçoit encore aucune cloison ; cette végétation a eu lieu sur le verre, dans une atmosphère humide.

19. Filaments articulés qui tapissent l'intérieur des spermogonies.

20. Spermaties isolées.

(Les figures 10 à 20 sont vues sous le même grossissement d'environ 380 diamètres.)

PLANCHE VIII.

Fig. 1-3. Peltigera polydactyla Hoffm. ; Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 557 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, n° 633 (*sub* Peltidea).

[*D'après des échantillons recueillis à* Bellevue *près* Paris, *au mois de mars.*]

1. Filaments du *prothallus* donnant naissance aux premiers rudiments cellulaires des thalles ; ces objets sont vus au microscope composé, sous une amplification de 380 diamètres environ.

2 et 3. Spores germées et non germées, observées sous le même grossissement de 380 diamètres ; la germination de ces corps consiste d'abord, comme on le voit, dans l'allongement de leurs extrémités, et l'augmentation plus ou moins grande de leur volume.

Fig. 4-14. Peltigera horizontalis Hoffm., *Germ.*, 107 ; Wallr., *op. cit.*, t. I, p. 559 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 345 (*sub* Peltideæ *nomine*).

[*D'après des échantillons recueillis dans les bois de* Meudon *près* Paris.]

4, Fragment emprunté à l'*hymenium* d'une apothécie complétement développée,

dans lequel on distingue, outre les paraphyses et la thèque fertile placée au milieu d'elles, le tissu de l'*hypothecium* qui porte ces organes et les filaments de la couche médullaire placée au-dessous de lui.

5. Paraphyses qui ont été désunies à l'aide de l'acide sulfurique, et débarrassées en même temps de la matière agglutinante interposée entre elles; leur cavité est divisée par des cloisons transversales et remplie de matières plastiques. On voit qu'elles naissent directement, comme les thèques, des cellules globuleuses de l'hypothèce.

6. Thèque qui a également été traitée par l'acide sulfurique, puis par la teinture d'iode; la coloration bleue qu'elle a reçue de ce dernier agent est surtout très foncée dans un point voisin de son sommet, et qui paraît être le centre de sa déhiscence future.

7. Thèque vidée et portant à son sommet un fragment de la matière intercellulaire qui entre dans la composition de l'*hymenium;* cette thèque et la paraphyse brisée qui l'accompagne sont vues implantées sur des cellules de l'*hypothecium* et ont été traitées par l'acide sulfurique affaibli.

8. Coupe verticale grandie d'une très jeune apothécie marginale, encore voilée par la couche épidermique (*e, e*) du thalle; l'*hypothecium*, d'une structure confuse et peu définie, repose directement sur les filaments médullaires (*m, m*), et porte les premiers rudiments de l'*hymenium*, qui ne consiste encore que dans de très courts filaments dressés, obtus et cloisonnés, semblables à des paraphyses imparfaites. Au-dessus de cette ébauche du tissu fertile s'étend une épaisse couche de matière mucilagineuse sans texture appréciable (1), et sur laquelle le voile était appliqué avant qu'il fût aussi convexe qu'on le voit. En *g* sont les gonidies les plus voisines des bords du thalle et de l'apothécie naissante.

9. Spores parvenues à leur maturité.

10. Autres qui ont commencé à germer.

11, 12 et 13. Autres spores dont les filaments-germes ont, en s'allongeant, épuisé tout le contenu plastique; le diamètre de ces filaments dépassait à peine $0^{mm},002$.

14. Spores qui, avant de germer, ont laissé échapper une sorte de matière faiblement colorée, qui forme une gouttelette à chacune de leurs extrémités.

(Les figures 4 à 7 et 9 à 14 sont vues sous le même grossissement d'environ 380 diamètres.)

*** Fig. 15. Spores du PELTIGERA CANINA Hoffm.; quatre d'entre elles, qui ont commencé à végéter, sont extrêmement dilatées à l'une de leurs extrémités; toutes sont grandies environ 380 fois en diamètre.

(1) Une semblable couche muqueuse s'observe dans les jeunes apothécies des *Sticta scrobiculata* et *S. pulmonacea*, ainsi qu'en celles d'une foule d'autres Lichens.

PLANCHE IX.

Fig. 1-6. Lichina pygmæa Ag.; *Thrombium glaciale* (*partim*) Wallr.; *Fl. crypt. Germ.*, I, 297.

[*D'après les échantillons recueillis en* 1835 *à* Gijon *et* Castro (Espagne) *par M.* Durieu, *et qui ont été publiés par lui sous le n°* 25 *dans ses* Plantæ selectæ Hisp.-Lusit. (*Herb. du Mus. de Paris*).]

1. Fragment grandi d'une plante fertile; au-dessous des conceptacles sporophores sphériques (*a*,*a*), qui, pour la plupart, terminent les branches du thalle, on voit de petites protubérances *s*,*s* pourvues d'un ostiole, et qui sont autant de spermogonies.
2. Coupe verticale passant au travers d'une apothécie et de la spermogonie placée au-dessous d'elle; en *s* est l'orifice de cette dernière.
3. Fragment vu au microscope composé, et qui a été emprunté à la coupe précédente; *t*, portion de l'*hymenium*, où, dans un mucilage transparent, se voient des paraphyses linéaires et de nombreuses thèques diversement développées; *h*, tissu de l'*hypothecium* qui ne diffère que par le volume de ses cellules constitutives, du parenchyme plus solide qui s'étend jusqu'à la surface (*f*) de l'apothécie. Vers le bas de la figure est une part de la spermogonie, au sein de laquelle se dessinent de nombreuses logettes (*l*, *l*) tapissées par les basides ou filaments dressés qui produisent les spermaties; une grande quantité de ces corpuscules (*s*) s'échappe par le pore de la spermogonie. Les lettres *g*,*g* indiquent les gonidies ou cellules vertes disposées par petits groupes au-dessous de la surface de toutes les parties du Lichen.
4. Chapelet de spores à peu près mûres, restant encore unies les unes aux autres après la destruction ou résorption presque complète de la thèque qui les a primitivement enveloppées.
5. Spores isolées, parvenues à leur entière maturité; leur grand diamètre égale environ $0^{mm},0225$, et le moindre $0^{mm},0128$.
6. Fragment très grossi du tissu générateur des spermaties; quelques uns de ces corpuscules sont figurés détachés; leur forme est ovoïde, et leur plus grand diamètre ne dépasse pas $0^{mm},0035$.

*** Fig. 7-15. Peltigera canina Hoffm.; Fries, *Lich. europ. reform.*, p. 45; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, n° 154 (*sub* Peltidea).

[*D'après des échantillons recueillis à* Meudon *et à* Chaville *près* Paris, *au mois d'août.*]

7. Bord grossi de la fronde d'une plante adulte; *a*,*a*,*a* sont des scutelles naissantes, voilées; *s*,*s*,*s* des spermogonies parvenues à leur entier développement.

8. L'une de ces spermogonies détachée du thalle et plus grandie.
9. Sa coupe verticale.
10. Portion de cette coupe vue au microscope composé ; le parenchyme qui forme l'épaisseur des parois de l'organe porte en dehors quelques poils, et est continu à la couche épidermique du Lichen. La face interne de la spermogonie est revêtue de cellules baculiformes desquelles naissent les spermaties, à la manière des spores acrogènes ou *stylospores* des Pyrénomycètes.
11, 12, 13 et 14. Groupes divers de ces cellules génératrices des spermaties, observées sous une amplification de 380 diamètres.
15. Spermaties isolées ; leur plus grand diamètre atteint jusqu'à $0^{mm},016$.

*** Fig. 16. Petit fragment enlevé à la paroi interne d'une spermogonie du Peltigera polydactyla Hoffm.; les cellules cylindriques spermatophores ont environ $0^{mm},0195$ de hauteur.
17. Spermaties isolées du même Lichen ; leur grand diamètre atteint presque un centième de millimètre.

[Ces deux figures ont été faites d'après des échantillons recueillis à *Trappes* (Seine-et-Oise) vers le milieu du mois d'août, et sont vues sous un grossissement de 380 diamètres.]

*** Fig. 18-23. Nephroma resupinatum Ach. ; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 18, tab. II, fig. 3 ; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, n° 252 ; *Peltigera resupinata* Fries, *Lich. europ. reform.*, p. 42.

[*D'après des spécimens communiqués par M.* Le Bailly, *et recueillis par lui autour de* Falaise (Calvados).]

18. Fragment grossi et vu par-dessus, qui porte sur ses bords deux scutelles *a,a* et plusieurs spermogonies *s,s*.
19. Spermogonie isolée et plus grandie.
20. Sa coupe verticale.
21. Filaments articulés (extrêmement grossis) qui revêtent les parois internes des spermogonies, et engendrent les spermaties *s,s;* celles-ci n'ont guère que $0^{mm},0035$ ou $0^{mm},004$ de longueur, et sont le plus souvent un peu courbes.
22. Thèque parvenue à sa maturité.
23. Spores isolées, vues comme la précédente figure sous une amplification de 380 diamètres environ ; leur longueur n'excède guère $0^{mm},016$, et l'on y voit distinctement trois ou quatre *nucleus* qui correspondent à autant de loges.

PLANCHE X.

Fig. 1-5. Cetraria islandica Ach., *Lich. univ.*, p. 512 ; Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 36 ; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 15, tab. II, fig. 2 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, t. II, n° 157.

1. Sommet grandi d'un des lobes de la fronde; il est privé de scutelles, mais porte sur ses bords les cils roides qui soutiennent les spermogonies.
2. Trois de ces cils beaucoup plus grossis; l'un d'eux est surmonté d'un groupe de spermogonies, les autres n'en ont produit chacun qu'une seule.
3. L'une de ces spermogonies solitaires extrêmement grossie, et représentée dans l'acte de la dissémination des spermaties.
4. Petit rameau articulé spermatophore, emprunté au tissu qui tapisse les parois intérieures des spermogonies.
5. Spermaties dessinées à part. Ces corpuscules n'ont pas plus de $0^{mm},0065$ de longueur.

*** Fig. 6-7. Cladonia rangiferina Hoffm.; Fries, *Lich. europ. ref.* p. 243; *Cenomyce rangiferina* Ach.; Moug. et Nestl., *op. cit.*, t. I, n° 72.

[*D'après des échantillons recueillis dans la forêt de* Fontainebleau.]

6. Sommet rameux et fructifié d'une branche du Lichen (grossie); en *a* sont des apothécies pulviniformes; les petits rameaux *s,s* sont au contraire terminés par des spermogonies.
7. Coupe verticale très grossie d'une spermogonie, et spermaties qui sortent de sa cavité.

*** Fig. 8-11. Cladonia Novæ-Angliæ Delise, *msc. in Herb. Mus. par.* (nos 229 231 de l'herbier normal des *Cenomyce* donné par M. Delise au Muséum de Paris).

[*D'après des échantillons rapportés par M.* Despréaux, *et qui nous ont été donnés par M.* Maire.]

8. Sommité (grandie) d'un rameau chargé de spermogonies *s,s*.
9. L'une de ces spermogonies plus grossie, et de laquelle s'échappe une grande quantité de spermaties. (On ignore si la dissémination de ces corpuscules a réellement lieu ainsi dans la nature; mais il suffit, pour la produire artificiellement, de presser légèrement la spermogonie dans l'eau; toutes les figures analogues à celles-ci, dans cette planche et dans les autres, supposent qu'on a agi de la sorte.)
10. Fragments très grandis du tissu spermatophore.
11. Spermaties isolées.

*** Fig. 12-18. Lichina confinis Agardh; *Thrombium glaciale* (*partim*) Wallr.; *Fl. crypt. Germ.*, I, 297.

[*D'après des échantillons recueillis par nous à* Granville, *au mois de septembre* 1851.]

12. Fragment grossi; les petites branches du Lichen portent les unes des spermogonies *s,s*, les autres de grosses apothécies globuleuses *a*, chargées elles-mêmes de spermogonies

13. Autre fragment plus grandi; les mêmes lettres désignent les mêmes objets. On a représenté les spermogonies projetant les corpuscules qu'elles contiennent.

14. Coupe verticale d'une apothécie et de deux des spermogonies qui sont implantées à sa surface.

15. Portion extrêmement grossie du tissu intérieur des spermogonies; *s*, spermaties.

16. Sporange isolé, très grossi, dans lequel on voit les spores soudées entre elles. Les sporanges ou thèques du *Lichina confinis* Ag., sont généralement octospores; quand ils ont atteint tout leur développement, ils égalent environ 15 centièmes de millimètre en longueur; souvent leur membrane ne se distingue pas des spores qu'ils contiennent.

17. Deux spores soudées, retirées de la thèque où elles sont nées.

18. Spores libres; ces spores sont le plus souvent ellipsoïdes, et mesurent 20 à 22 millièmes de millimètre en un sens, et 13 à 16 dans l'autre; quelquefois elles sont presque sphériques, avec un diamètre de 16 millièmes de millimètre.

*** Fig. 19-23. Endocarpon sinopicum Wahlenb.; Ach., *Lich. univ.*, p. 297; *Parmeliæ badiæ status peculiaris* Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 148; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e éd., t. XXIV, n° 1184.

[*D'après des échantillons recueillis dans les Pyrénées par M.* Montagne (*Herb. du Mus.*)]

19. Plusieurs petites frondes (grandies) reposent sur une même pierre et proviennent évidemment d'un seul et même *protothallus;* des ponctuations de diverses dimensions indiquent à leur surface les plus grandes des apothécies, et celles de moindre volume des spermogonies.

20. Coupe verticale de l'une de ces frondes disciformes; elle traverse à la fois une apothécie *a* et une spermogonie *s*.

21. Très petite portion excessivement grossie du tissu interne des spermogonies; les spermaties linéaires qui sont ici représentées, fixées à leurs supports, n'ont pas plus de 0mm,0065 de longueur.

22. Fragment emprunté à l'*hymenium* des apothécies; on y voit trois thèques remplies de spores, et dont l'une est brisée; une quatrième thèque est restée stérile ou ne contient encore qu'un *protoplasma* aggloméré.

23. Quelques unes des innombrables spores qui s'engendrent dans les thèques; ces corps n'ont guère plus de 0mm,0035 de longueur.

*** Fig. 24-27. Chiodecton myrticola Fée, *Ess. sur les Crypt. des écorc. off.*, p. 63, pl. XVIII, fig. 1; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 226, tab. VIII, fig. 6; Fries, *Lich. ref.*, p. 418.

[*D'après des échantillons recueillis à* Porquerolles (îles d'Hyères), *par M.* Léveillé (*Herb. du Mus.*).]

24. Portion du Lichen grossi, offrant à la fois plusieurs pulvinules-apothécies et un grand nombre de spermogonies qui ont la forme de Verrucaires; l'ostiole de ces dernières est figuré trop apparent.
25. Coupe verticale traversant une apothécie *a* et une spermogonie *s*.
26. Fragment très grandi de l'*hymenium*, et deux spores isolées; le tissu noir de l'*hypothecium* est le même qui est très coloré dans la figure précédente. La longueur des spores varie entre $0^{mm},035$ et $0^{mm},042$; les thèques ne dépassent guère 8/100 de millimètre en hauteur.
27. Spermaties dessinées à part.

*** Fig. 28-31. Biatora decipiens Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 252; *Lecidea decipiens* Ach.; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, tom. I, n° 58.

[*D'après des échantillons recueillis à* Saint-Benoist *près* Poitiers, *en septembre* 1850.]

28. Lichen fructifié très grandi : la même fronde qui porte les apothécies pulviniformes noires *a*, présente aussi deux ponctuations étoilées, qui sont des spermogonies.
29. Coupe d'une fronde semblable, pourvue d'une spermogonie centrale *s* et d'une apothécie marginale *a*.
30. Spermaties extrêmement grossies, les unes libres, les autres encore attachées à leurs supports; ces corpuscules linéaires mesurent environ $0^{mm},0065$.
31. Spores isolées.

PLANCHE XI.

Fig. 1-10. Pertusaria communis DC.; Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 420; *Lichen pertusus* L.; Schær., *Lich. Helv. exs.*, n° 119; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, n° 171.

[*D'après des échantillons recueillis à* Rambouillet.]

1. Fragment grossi d'un Lichen fructifié.
2. Coupe verticale plus grandie, passant au travers de plusieurs apothécies ou périthèces *p,p.*, et de deux spermogonies *s,s*.
3. Portion très grandie du tissu hyménial, composé de paraphyses linéaires, rameuses et divariquées, et de très grandes thèques; tous ces organes sont plongés dans une sorte de mucilage incolore dont on n'a pas figuré les contours.
4. L'une de ces thèques dessinée à part; elle renferme deux spores qui diffèrent entre elles par l'état de la matière qui les remplit; dans l'une on voit une substance oléagineuse demi-fluide et presque homogène; dans l'autre, des gouttes huileuses jointes à un *protoplasma* muco-granuleux.
5. Autre thèque plus grande, brisée au sommet, et vide.
6. Coupe transversale d'une thèque et de l'une des spores qu'elle renfermait.
7. Coupes de thèques vides, dont les parois étaient affaissées sur elles-mêmes.

8. Portion d'une spore très grossie ; vers son extrémité entière, on voit les couches extérieures de son épais tégument qui ont subi un commencement de dissolution, après un séjour de quelques instants dans l'eau.
9. Coupe verticale d'une spermogonie, dont le pertuis terminal est en *o*. Ces organes ont fréquemment plus d'un demi-millimètre de profondeur.
10. Portion (beaucoup plus grossie) de la coupe d'une autre spermogonie, dont le centre est rempli de spermaties *s* ; celles-ci ont à peine $0^{mm},01$ de longueur, et leurs supports linéaires et très fins sont longs de 15 à 25 millièmes de millimètre.

*** Fig. 11-17. Cenomyce coccifera Ach. ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, n° 752 ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e éd., n° 1137 ; *Cladonia cornucopioides* Fr., *Lich. eur. ref.*, p. 236.

[*Echantill. des environs de Paris.*]

11. Fragment grossi portant une apothécie capitée-pulviniforme *a* et des spermogonies *s,s*, disposées au bord de la petite coupe que porte le *podetium*.
12. Fragment très grandi de l'*hymenium* ascophore.
13. Spores dessinées à part ; leur longueur atteint à peine un centième de millimètre.
14. Deux spermogonies très grossies ; l'une d'elles est coupée verticalement par le milieu.
15. Très petits fragments du tissu intérieur de ces spermogonies.
16. Spermaties isolées ; elles sont cylindriques, courbes, et mesurent environ un centième de millimètre en longueur.
17. Thalles naissants qui tirent leur origine d'un *prothallus* commun, c'est-à-dire d'un lacis de filaments qui, dans son développement, imite le *mycelium* des Champignons. Cette figure est très grossie.

PLANCHE XII.

Fig. 1-5. Endocarpon miniatum Ach. ; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 231, tab. IX, fig. 2 ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rh.*, n° 57.

[*D'après des échantillons que nous avons rapportés de* Royat *près* Clermont-Ferrand.]

1 et 2. Coupes verticales grandies d'apothécies fertiles.
3. Coupe semblable et pareillement grossie d'une spermogonie ; ces organes occupent surtout la région marginale du thalle.
4. Fragment très grandi emprunté à la figure 1 ; il comprend une part de l'*hymenium t*, et tous les tissus placés au-dessous jusqu'à la face inférieure *fi* de la fronde du Lichen.
5. Portion très grossie du tissu interne d'une spermogonie, et spermaties fixées ou libres.

*** Fig. 6-15. Endocarpon hepaticum Ach. ; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, n° 441 ; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e éd., tom. XXIV, n° 1185 ; *Endocarpon pusillum* Hedw. ; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 233.

[*D'après des échantillons recueillis à* la Cassette, *près* Poitiers, *en septembre* 1850.]

6. Coupe verticale grossie d'une apothécie qui laisse échapper ses spores ; celles-ci forment une sorte de gelée ou pulpe faiblement rosée
7. Coupe transversale d'un Lichen qui ne portait que des spermogonies ; la coupe passe par deux de ces organes.
8. Autre coupe verticale d'une spermogonie dont le contenu s'épanche au dehors et se répand sur le thalle.
9. Coupe très grossie pratiquée dans l'axe d'une apothécie ; *m*, mucilage qui exsude de l'*hymenium t*, et dans le sein duquel on voit fréquemment germer quelques spores ; *r*, villosités qui fixent le Lichen au sol.
10. Fragment très grossi emprunté à une spermogonie ; au-dessous du tissu générateur des spermaties, on voit le parenchyme du thalle et ses appendices villiformes, comme dans la figure précédente.
11. Quelques unes des cellules génératrices des spermaties, dessinées sous une amplification plus considérable.
12. Groupe de spores mûres, ou petite portion, vue au microscope composé, de la pulpe rosée représentée fig. 6, comme sortant du sein de l'apothécie.
13. Autres spores *n*,*n* et spermaties *s*,*s* vues ensemble sous le même grossissement que la figure précédente.
14 et 15. Spores germées et plus ou moins avancées dans leur végétation ; elles ont été prises sur le thalle même du Lichen (tenu humide), autour des ostioles des apothécies.

PLANCHE XIII.

Fig. 1-13. Verrucaria muralis Ach. ; Fries, *Lich. eur. ref.*, p. 436.

[*D'après des échantillons recueillis à* Meudon *près* Paris.]

1. Coupe verticale (grandie) d'un fragment du Lichen, laquelle traverse deux apothécies ou périthèces (*thalamia* Ach.) *a*,*a* et une spermogonie *s*.
2. Fragment très grossi de l'*hymenium* qui tapisse les parois internes des périthèces.
3. Petite portion du tissu intérieur des spermogonies, et spermaties libres ou fixées à leurs basides.
4. Spores (très grossies) telles qu'elles sont projetées hors des thèques.
5. Autres qui commencent à germer.
6, 7, 8 et 9. Spores germées, plus ou moins avancées dans leur végétation.
10 et 11. Spores végétant depuis plus longtemps ; elles ont conservé leur forme et leur volume (environ 26 millièmes de millimètre en longueur et

13 en largeur) primitifs, mais elles se sont entièrement vidées de tout ce qu'elles renfermaient de matières plastiques; le filament-germe qui en est sorti est très ramifié, mais ne présente encore de cloison que près de son origine.

12. Spores observées deux mois environ après avoir été semées sur une pierre calcaire polie; les filaments qu'elles ont produits se sont transformés en chapelets de cellules globuleuses. On remarquera qu'ils sont presque tous bifurqués très près de leur base. La membrane des spores est devenue excessivement mince et diaphane; mais elle n'est pas encore détruite. Les petites molécules qui sont figurées éparses autour des spores ou sur les filaments leur sont étrangères et leur sont demeurées attachées lorsqu'on a enlevé ces jeunes plantes de dessus la pierre où elles s'étaient accrues.

13. Portion grandie du thalle discontinu qui plus tard s'est développé sur les filaments représentés par la figure précédente, après qu'ils eurent acquis de plus grandes dimensions, et que leurs rameaux se furent multipliés. Ce thalle est composé, comme celui des Lichens adultes et fructifiés, de groupes de cellules dont quelques unes seulement, plus grosses que les autres, contiennent de la chlorophylle, et des filaments hypothalliens en question, sur lesquels ces cellules ont pris naissance.

*** Fig. 14-17. Lecidea armeniaca Duf.; Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 320.

[*D'après des échantillons recueillis dans les* Pyrénées *par M.* Philippe (*Herb. du Mus.*).]

14. Petite portion du Lichen grossie; on y distingue une apothécie orbiculaire et faiblement saillante, ainsi que plusieurs spermogonies indiquées par des points noirs sur les parties teintées de la figure, lesquelles sont effectivement de couleur noire, tandis que les espaces réservés en blanc sont lavés de jaune.

15. Coupe verticale d'un autre fragment; *a*, apothécie convexe; *s,s*, spermogonies étroites plongées dans l'épaisseur du thalle.

16. Spores isolées; leur longueur égale environ un centième de millimètre.

17. Spermaties isolées ou fixées à leurs supports, et vues sous un très fort grossissement.

*** Fig. 18-20. Lecanora subfusca Ach.; *Parmelia subfusca* Fries, *Lich. europ. ref.*, p. 136; Desmaz., *Pl. crypt. de Fr.*, 2e éd., tom. XXIII, n° 1130.

18. Spores mûres.

19. Autres germées et non germées.

20. Spermaties, les unes libres, les autres adhérentes au tissu générateur qui tapisse les spermogonies.

*** Fig. 21-23. Lecanora atra Ach.; *Patellaria tephromèlas* DC.; *Parmelia atra* Fr., *Lich. ref.*, p. 141; Moug. et Nestl., *Stirp. V.-Rh.*, t. V, n° 458.

[*D'après des échantillons recueillis sur des silex tant à* Chiré *près* Poitiers *qu'à* Saumur, *en septembre* 1850.]

21. Coupe verticale passant au travers de deux scutelles *a*,*a* et de trois spermogonies *s*,*s*.

22. Spores, les unes remplies entièrement d'une matière oléagineuse homogène, les autres présentant cette matière partagée en deux gouttelettes. La longueur de ces spores est d'environ $0^{mm},013$.

23. Spermaties libres ou fixées sur des fragments du tissu qui forme la paroi interne des spermogonies; ces corpuscules linéaires ont de 16 à 22 millièmes de millimètre de longueur.

PLANCHE XIV.

Fig. 1-3. PHACOPSIS VARIA Tul., *supra descripta*, p. 125.

1. Petit fragment de l'*hymenium* vu au microscope composé.

2. Spores isolées.

3. Spermaties et fragment du tissu des éléments duquel elles naissent.

*** Fig. 4. Spores de l'ABROTHALLUS INQUINANS Tul. (*vid. supra*, p. 117).

*** Fig. 5-8. CELIDIUM STICTARUM Tul. (*vid. supra*, p. 121).

5. Coupe verticale du thalle du *Sticta pulmonacea* Ach., faite au-dessus de deux scutelles habitées par le *Celidium;* l'une de ces apothécies est encore très peu développée.

6. Deux sporanges très grandis; la membrane externe de l'un d'eux est brisée à sa base, ce qui paraît avoir mis à nu un processus continu à l'*epinucleus*.

7. Spore mûre isolée.

8. Spermaties et filaments dressés qui les produisent.

*** Fig. 9-13. CELIDIUM FUSCO-PURPUREUM Tul. (voy. ci-dessus p. 121).

9. Portion non grandie du thalle du *Peltigera canina* Hoffm., sur laquelle on aperçoit plusieurs taches dues à la présence du *Celidium*.

10. L'une de ces taches vue grossie.

11. Coupe verticale de la fronde au travers du *Celidium*, dont le centre *s* est occupé par des spermogonies; ses petites apothécies pulvinées *a*,*a* décroissent à partir du même point jusqu'aux limites du sore. On trouve aussi des spermogonies jusque vers les bords de celui-ci.

12. Coupe verticale, vue sous le microscope composé, de la partie centrale du *Celidium; a*,*a*, apothécies reposant sur la couche corticale *c* du *Peltigera; s*, spermaties qui sortent des spermogonies engagées dans le parenchyme cortical déprimé; *m*, quelques filaments appartenant à la médulle du *Peltigera*. Les spermaties ont une très faible courbure et 3 à 4 millièmes de millimètre de longueur.

13. Spores mûres dessinées à part : l'une d'elles, qui est biloculaire, a germé; la plupart ont environ 13 millièmes de millimètre de longueur.

*** Fig. 14-24. Scutula Wallrothii (voy. ci-dessus, p. 119).

14. Fragment du thalle d'un *Peltidea canina* Ach., sur lequel on voit une multitude de petits points obscurs qui ne sont autres que le *Scutula Wallrothii* Tul.

15. Portion grandie du même fragment; elle porte à la fois des scutelles, des pycnides et des spermogonies du *Scutula*.

16. Coupe verticale d'une scutelle; *c*, couche corticale du *Peltigera*; *g*, ses gonidies.

17. Spores dessinées à part; l'une d'elles a commencé à germer. Ces corps ont environ 13 millièmes de millimètre de longueur.

18. Coupe verticale d'une spermogonie reposant, comme les scutelles, à la surface du *Peltigera*. On a figuré les spermaties sortant du conceptacle.

19 et 20. Fragments très grandis du tissu qui tapisse l'intérieur de ces spermogonies; ce sont des cellules étroitement cylindriques, dressées et terminées chacune par un appendice linéaire et courbe qui doit s'en détacher bientôt, et devra recevoir le nom de spermatie.

21. Quelques unes de ces spermaties devenues libres; leur longueur est d'environ un centième de millimètre.

22. Coupe verticale d'une pycnide, de laquelle sort une multitude de stylospores.

23. Fragment plus grandi d'une autre pycnide; *c*, couche corticale du *Peltigera*, couverte de longs poils; *g*, quelques unes de ses gonidies.

24. Stylospores isolées; quelques unes, encore très jeunes, sont attachées à leurs styles ou stérigmates; parmi celles qui sont libres, il en est une de biloculaire; mais elles sont rarement telles.

PLANCHE XV.

Fig. 1-4. Sphærophoron coralloides Pers.; Fries, *Lichen. europ. ref.*, p. 405; Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 177, tab. VI, fig. 4; Moug. et Nestl. *Stirp. Vog.-Rh.*, tom. III, n° 262.

1. Apothécie commençant à s'ouvrir.

2. Autre coupée verticalement.

3. Coupe verticale d'une apothécie beaucoup plus âgée, et dont la couche hyméniale est en partie détruite.

4. Fragment très grandi de l'*hymenium*, offrant des thèques à divers états de développement; au-dessus de ces organes sont dessinées des spores mûres et libres.

*** Fig. 5-9. Sphærophoron compressum Ach.; Mntgn., *Voyage au pôle sud et dans l'Océanie, etc.*, Bot., I, 171 (voy. ci-dessus, p. 211).

[*D'après des échantillons rapportés des îles* Auckland *par M.* Hombron.]

5. Sommité très grossie d'un rameau, vu par la face inférieure, et portant un grand nombre de spermogonies *s,s*.

6. Spermogonie plus grandie, figurée dans l'acte de l'émission des spermaties.
7. Spermaties isolées, très grossies.
8. Spores.
9. Autre germée et dépouillée en partie de son épispore.

*** Fig. 10-12. Acroscyphus sphæroporoides Lév. *in Ann. des sc. nat.*, 3e sér., tom. V, p. 262.

[*D'après les échantillons recueillis à* Perote (Mexique) *par M.* Bonpland.]

10. Spores à divers états de développement. Ces spores didymes ou biloculaires deviennent très noires et atteignent environ 35 millièmes de millimètre en longueur et 16 en largeur.
11. Fragment du tissu intérieur d'une spermogonie.
12. Spermaties isolées.

*** Fig. 13-17. Calicium turbinatum Pers.; Fr., *Lichenogr. eur. ref.*, p. 402; *Sphinctrina turbinata* ejusd., *Summ. veg. Scand.*, p. 366.

[*D'après des échantillons que nous avons recueillis à* Vire (Calvados)].

13. Plusieurs apothécies grossies, figurées sur le thalle du *Pertusaria communis* DC. qu'elles habitent.
14. Coupe verticale (lame mince) très grandie d'une apothécie mûre et d'une portion du thalle étranger qui la porte.
15. Fragment beaucoup plus grossi de la même apothécie; *h*, *hymenium* formé de longues paraphyses linéaires et de thèques à divers états de développement (ces thèques ont 5 à 6 centièmes de millimètre de longueur); *e*, *excipulum* ou tissu corné et noir que revêt intérieurement l'*hymenium*. Tous les éléments de cet *hymenium*, y compris la matière intercellulaire qui s'y trouve, se colorent en bleu dans l'eau iodée.
16. Coupe verticale très grossie d'une spermogonie et du thalle sur lequel elle repose; *s*, spermaties courbes qui en sortent (ces corpuscules linéaires ont 25 à 30 millièmes de millimètre de longueur).
17. Petit fragment (très grossi) emprunté à la coupe précédente, et qui montre les spermaties fixées sur leurs styles.

*** Fig. 18-19. Calicium tympanellum Ach.; Fries, *Lich. ref.*, p. 401.

[*D'après des échantillons communiqués jadis par M.* Wahlenberg *à M.* Adolphe Brongniart (*Herb. du Mus.*).]

18. Très jeune thèque remplie de *protoplasma*, et chapelet de jeunes spores soudées entre elles et déjà colorées; ces chapelets, qui semblent nus, ne renferment jamais plus de six à huit spores.
19. Deux spores isolées; l'une d'elles est parvenue à sa maturité, et mesure environ 16 millièmes de millimètre de longueur, sur 8 de largeur.

(Ces deux figures 18 et 19 sont vues sous le même grossissement, et leur esquisse a été obtenue à l'aide de la *camera lucida*.)

*** Fig. 20. Spores mûres du CALICIUM MICROCEPHALUM Ach. (Fries, *op. cit.*, p. 399; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, tom. IV, n° 366, *sub nomine C. turbinati* Pers.), dessinées d'après des échantillons communiqués par M. Mougeot au docteur Mérat (*Herb. du Mus.*). Ces spores ont environ 13 millièmes de millimètre de longueur.

PLANCHE XVI.

Fig. 1-5. ROCCELLA TINCTORIA Ach.; Fr., *Lich. ref.*, p. 33.

[*D'après des échantillons de l'herbier de* Vaillant (*Herb. du Mus.*), *qui ont été rapportés de l'île d'*Amorgos (Cyclades).]

1. Portion très grossie d'un rameau fructifié; *a*,*a*, petites apothécies patelliformes ou *lécidines* qui me paraissent les fructifications normales du Lichen; *m*,*m*, autres fructifications pulvinées de forme et de volume très divers; *o*, *o*, sorédies disciformes.
2. Coupe longitudinale (un peu plus grandie) d'une portion du rameau précédent; *a*, apothécie patelliforme avec *excipulum* propre; *m*, apothécie pulvinée sans *excipulum* propre, et sortant de dessous le *cortex* du Lichen.
3. Coupe verticale très grossie d'une petite apothécie.
4. Fragment de l'*hymenium* vu sous le microscope composé.
5. Spores isolées.

*** Fig. 6. Spores du ROCCELLA TINCTORIA var. PORTENTOSA Mntgn. *in* Herb. Mus. par.

[*D'après des échantillons recueillis à* Coquimbo (Chili) *par M.* Gaudichaud).]

7. Spermaties du même Lichen.

*** Fig. 8. Spores du ROCCELLA PHYCOPSIS Ach.

[*D'après des échantillons recueillis à* Porquerolles (îles d'Hyères) *par M.* Bourgeau.]

*** Fig. 9-10. PELTIGERA POLYDACTYLA Hoffm.; Fries, *op. cit.*, p. 46.

9. Groupe de très jeunes frondes naissant du réseau filamenteux formé par le *protothallus* du Lichen.
10. Portion de ce lacis ou feutre prothallien, vue au microscope composé; *f*.*f*, frondes naissantes, qui ne sont d'abord que de petites masses de tissu cellulaire.

*** Fig. 11. Spore de PERTUSARIA WULFFENII DC., dont le tégument présente des rugosités et protubérances vraisemblablement caractéristiques d'un commencement de germination. A leur sortie des thèques, ces spores sont blanches et lisses; elles mesurent de 7 à 8 centièmes de millimètre en longueur et 3 à 4 en largeur; elles ne renferment en quelque sorte que de la matière huileuse divisée en très petites gouttelettes agglomérées, et qui imitent un *protoplasma* solide.

*** Fig. 12-19. Lecanora Parella Ach.; *Parmelia Parella* Wallr., *Fl. crypt. Germ.*, I, 465; *Lichen parellus* L.

[*D'après des échantillons que mon frère et moi nous avons recueillis à* Granville (Manche), *en septembre* 1851.]

12. Spores projetées par les scutelles du Lichen, et qui ont été reçues sur une pierre polie; deux d'entre elles sont encore lisses et transparentes; les trois autres ont germé et végètent.

13 et 14. Spores mûres plus grandies.

15. Autre dont on a brisé le tégument et qui se vide de son contenu plastique.

16. Moitié d'une spore germée, c'est-à-dire dont l'épispore a émis une multitude de processus filiformes.

17. Autre qui a été, par le frottement, dépouillée partiellement de son épispore. L'endospore contient une grosse goutte d'huile et une masse de *protoplasma* muqueux-granuleux; cette cellule interne ne prend point part à la formation des filaments que porte l'épispore.

18. Portion très grossie du tissu interne d'une spermogonie.

19. Spermaties isolées; ces corpuscules linéaires n'ont guère plus de 3 millièmes de millimètre de longueur.

*** Fig. 20 et 21. Spores germées de Solorina saccata Ach. (Schær., *Enum. crit. Lich.*, p. 22, tab. II, fig. 5; Moug. et Nestl., *Stirp. Vog.-Rhen.*, tom. I, n° 61), d'après des individus de ce Lichen, recueillis par mon frère et par moi près de Liancourt en Beauvoisis, au mois de septembre 1851. Ces spores ont végété en octobre et en novembre.

*** Fig. 22-26. Abrothallus microspermus Tul. (voy. ci-dessus, p. 115).

[*D'après des échantillons recueillis à* Rambouillet.]

22. Fragment du thalle du *Parmelia caperata* Ach., lequel porte des apothécies et des pycnides de l'*Abrothallus microspermus*.

23. Coupe verticale du même thalle, passant au travers de deux apothécies *a*,*a* et de deux pycnides *p* de l'*Abrothallus;* ces dernières sont inégalement plongées dans leur support.

24. Fragment (vu au microscope composé) de l'*hymenium* des apothécies.

25. Spores isolées.

26. Fragment emprunté à une pycnide, et montrant des stylospores libres, et d'autres encore fixées à leurs styles.

*** Fig. 27. Spores mûres de l'Abrothallus oxysporus Tul. (voy. ci-dessus, p. 116); elles sont figurées sous le même grossissement que celles de l'*Abrothallus microspermus* (fig. 25), et l'esquisse des unes et des autres a été obtenue avec la *camera lucida*.

ADDITIONS ET CORRECTIONS.

Page 33, note 1. On pourrait ajouter à cette note une remarque peu favorable au sentiment d'Acharius, et qui justifie l'analogie du thalle des Lichens avec la tige des végétaux supérieurs : c'est l'observation qui est faite plus loin, p. 35 *infra*, à propos de quelques espèces foliacées ou crustacées, et qui pourrait également être étendue aux Lichens fruticuleux. Leur mode d'accroissement à tous imite celui qui est propre aux axes ou tiges des plantes cotylédonées, en ce sens qu'il est constamment acrogène, et ne serait point exactement comparé à celui des feuilles, dont le sommet, comme on sait, est la partie formée la première, tandis que leur base reste le siége principal des phénomènes de végétation et d'accroissement.

Page 49, ligne 26; page 51, ligne 21; page 55, ligne 26; page 59, ligne 10; page 63, ligne 21; et page 64, ligne 25, *au lieu de :* 8 à 11/100, 6 à 8/100, 13 à 16/1000 et autres notations analogues, *écrivez :* 8 à 11 centièmes, 13 à 16 millièmes, etc., etc.

Page 64, ligne 26, *au lieu de :* 35 10/1000, *écrivez* : $0^{mm},0035$.

Page 66, ligne 6, *au lieu de :* mûriformes, *lisez :* muriformes.

Page 81, note 1, ligne 7, au lieu de : ... *atro immarginato, strato et fructifero...*, lisez : ... *atro et immarginato, strato fructifero....*

Page 91, note 1, ligne 5, au lieu de : *Inhaltzellen*, lisez : *Inhaltszellen*.

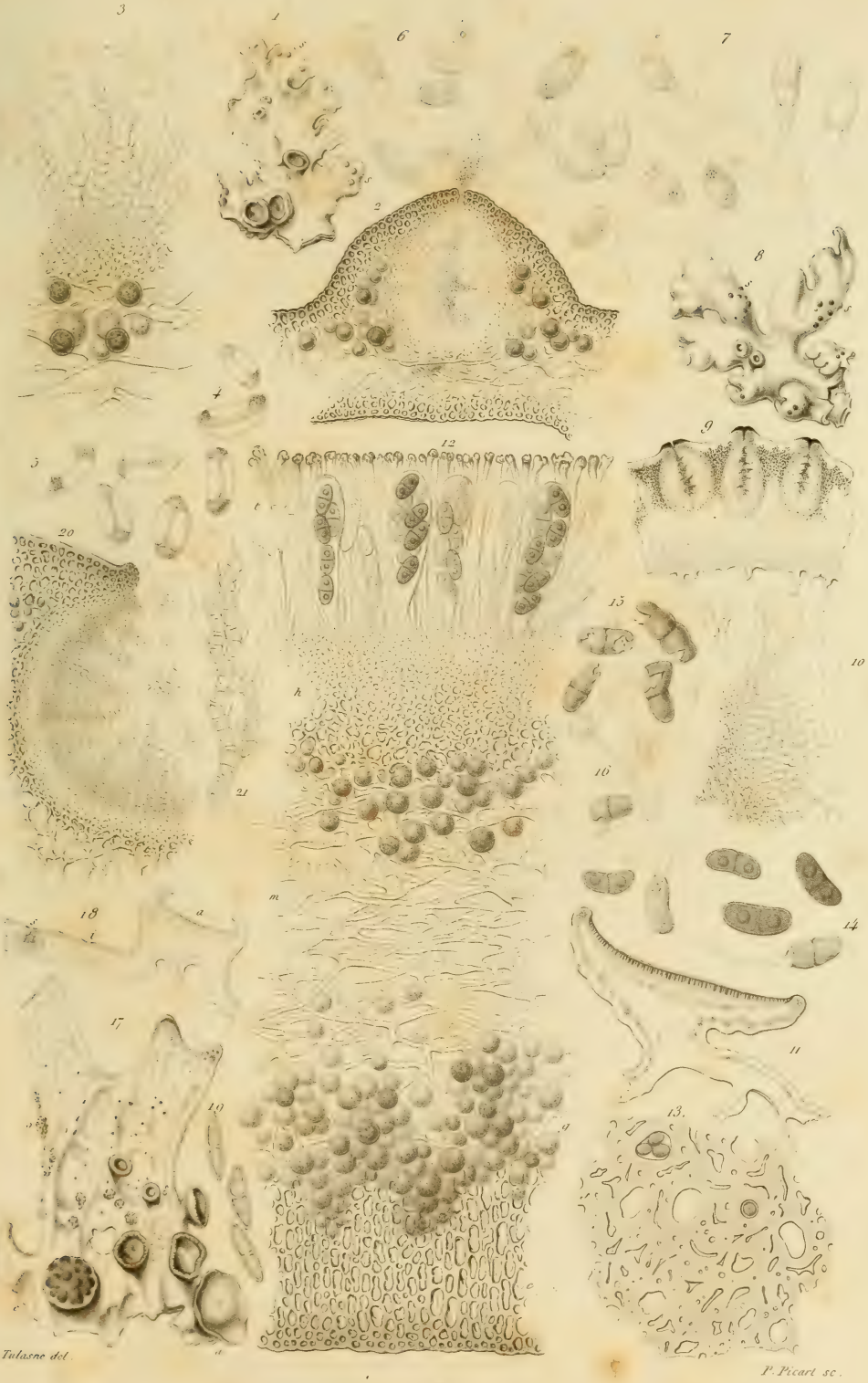
Page 92, ligne 3 de la note, *au lieu de :* première, *lisez :* seconde.

Page 113, ligne 26, *au lieu de :* scilicet quo *Abrothallos*, *lisez* : scilicet qua *Abrothallos*, etc.

Page 117, ligne pénult., au lieu de : *athallinis*, lisez : *athalliis*.

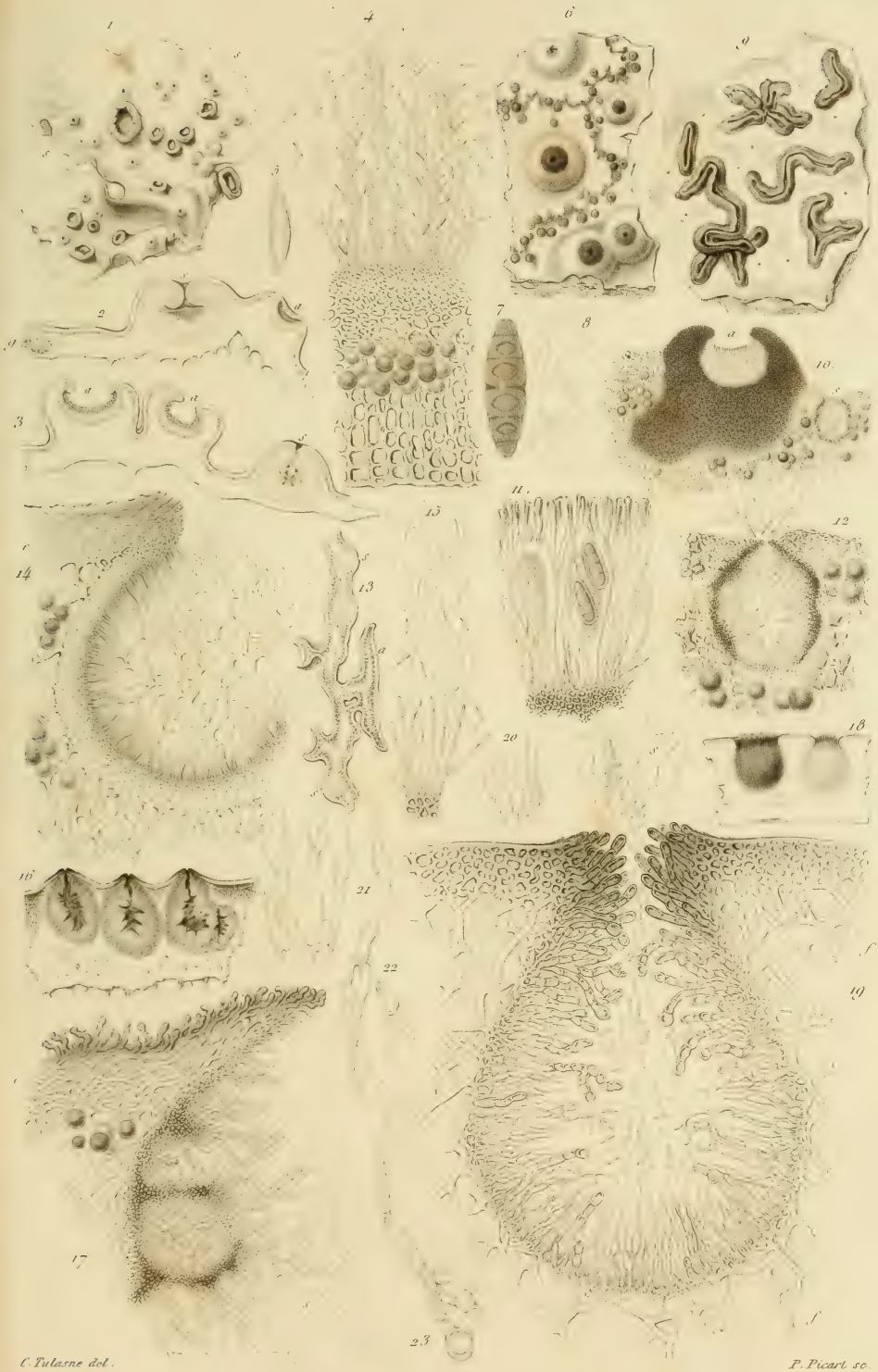
Planche IV, légende, au lieu de : *Urceolaria calcarea* Ach., écrivez : *Urceolaria actinostoma* Pers.

Planche XI, légende, au lieu de : *Pertusaria communis* Ach., lisez : *Pertusaria communis* DC.



1-7. Parmelia parietina *Ach.* 8-16. Parmelia aipolia *Ach.* 17-21. Sticta pulmonacea *Ach.*

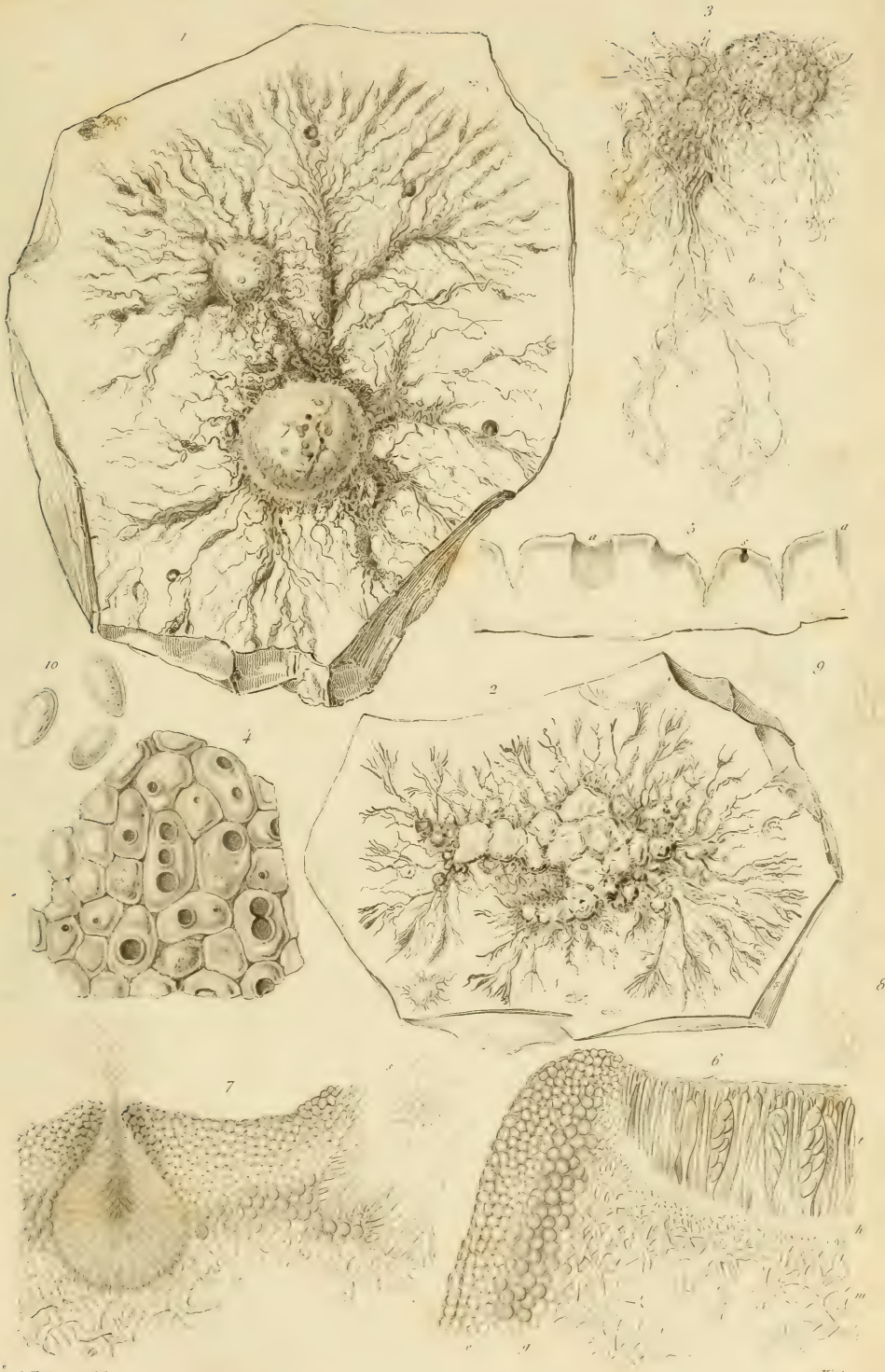
N. Remond imp.r r. des Noyers 65. Paris.



C. Tulasne del. P. Picart sc.

1-5. Stieta herbacea *Ach.* 6-8. Pyrenula nitida *Ach.* 9-12. Opegrapha calcarea *Ach.*
13-15. Ramalina fraxinea *Ach.* 16,17. Borrera ciliaris *Ach.* 18-23. Parmelia physodes *Ach.*

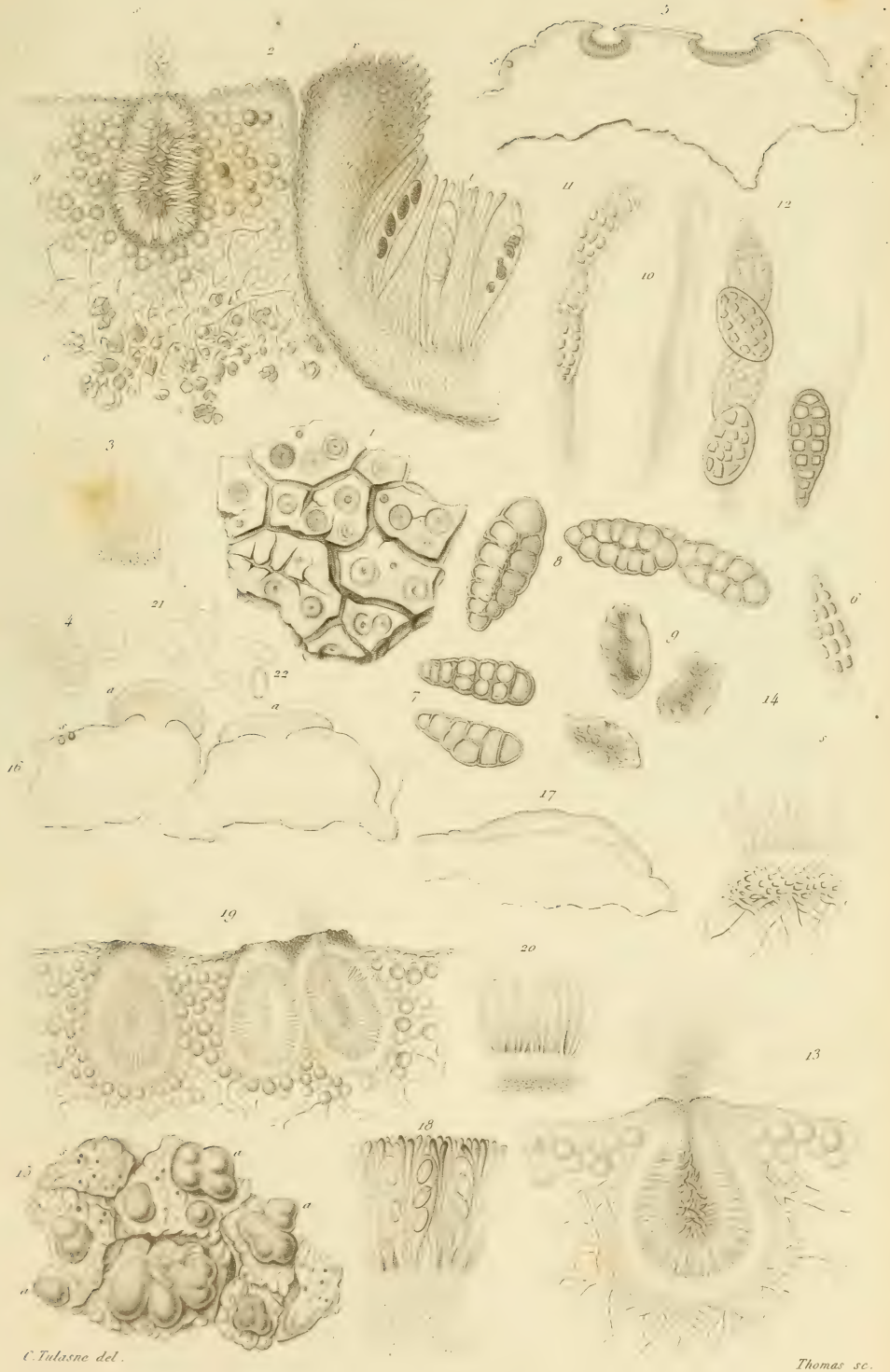
N. Rémond imp.r des Noyers. 65. Paris



L. Tulasne del. Visto sc.

Urceolaria cinerea Ach.

V. Rémond imp.r des Neuers. 65. Paris.



C. Tulasne del. Thomas sc.

1–4 Urceolaria calcarea *Ach.* 5–14 U. scruposa *Ach.* 15–22 Lecanora orosthea *Ach.*

N. Rémond imp.r des Noyers, 63 Paris.

C. Tulasne dél. C. Legros sc.

1-4. Lecanora Villarsii *Ach.* 5-12. Umbilicaria pustulata *Hoffm.* 13-20. Gyrophora proboscidea *Ach.*

N. Rémond imp.r des Noyers, 63. Paris

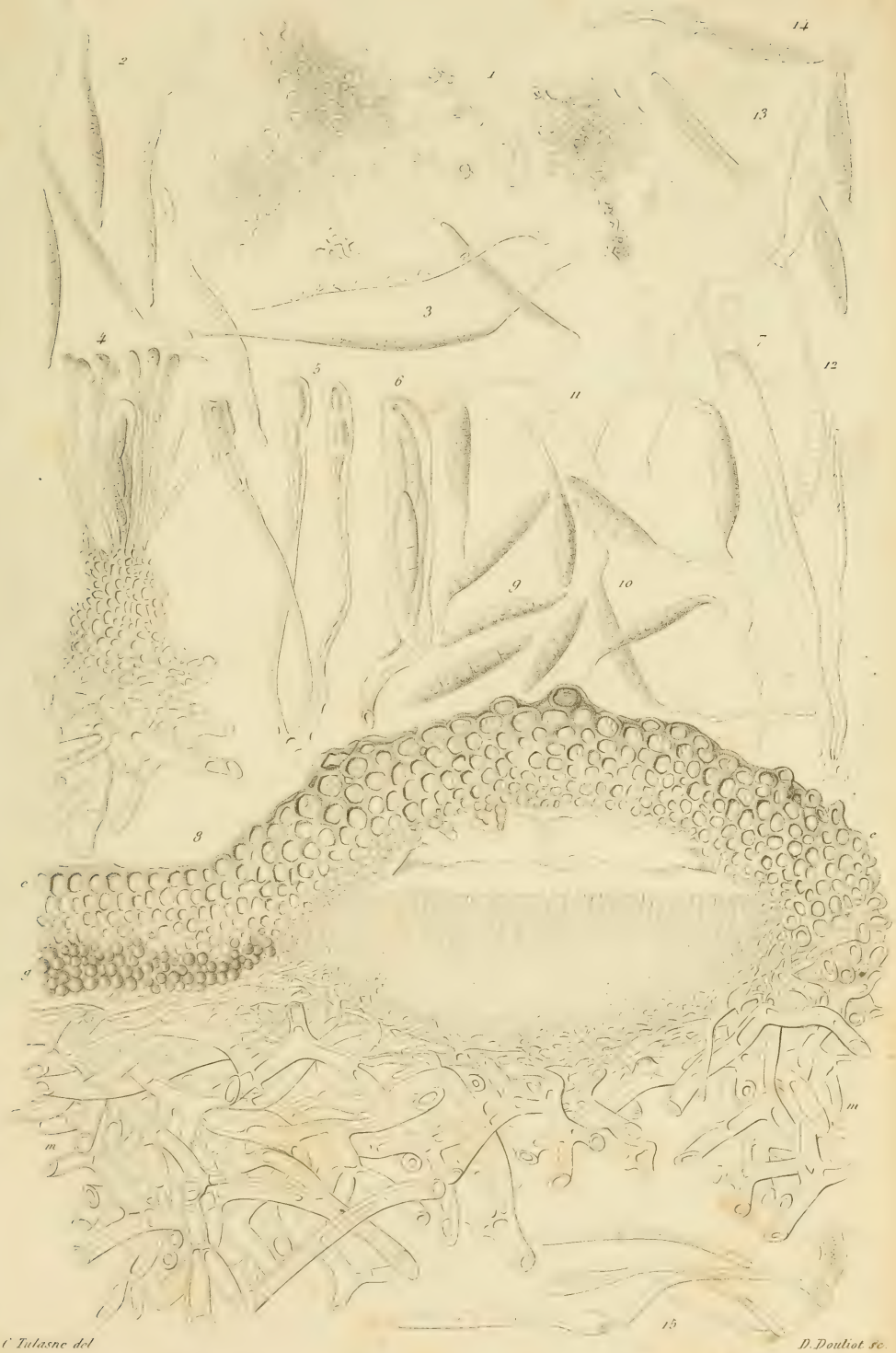
1–9 Collema jacobæfolium DC. 10–12 Leptogium lacerum Fr. 13, 14 Collema nigrum Ach.
15–20 Obryzum corniculatum Wallr. 21, 22 Collema nigrescens Ach.

N. Remond imp.r des Noyers 53 Paris.

C. Tulasne del. C. Legros sc.

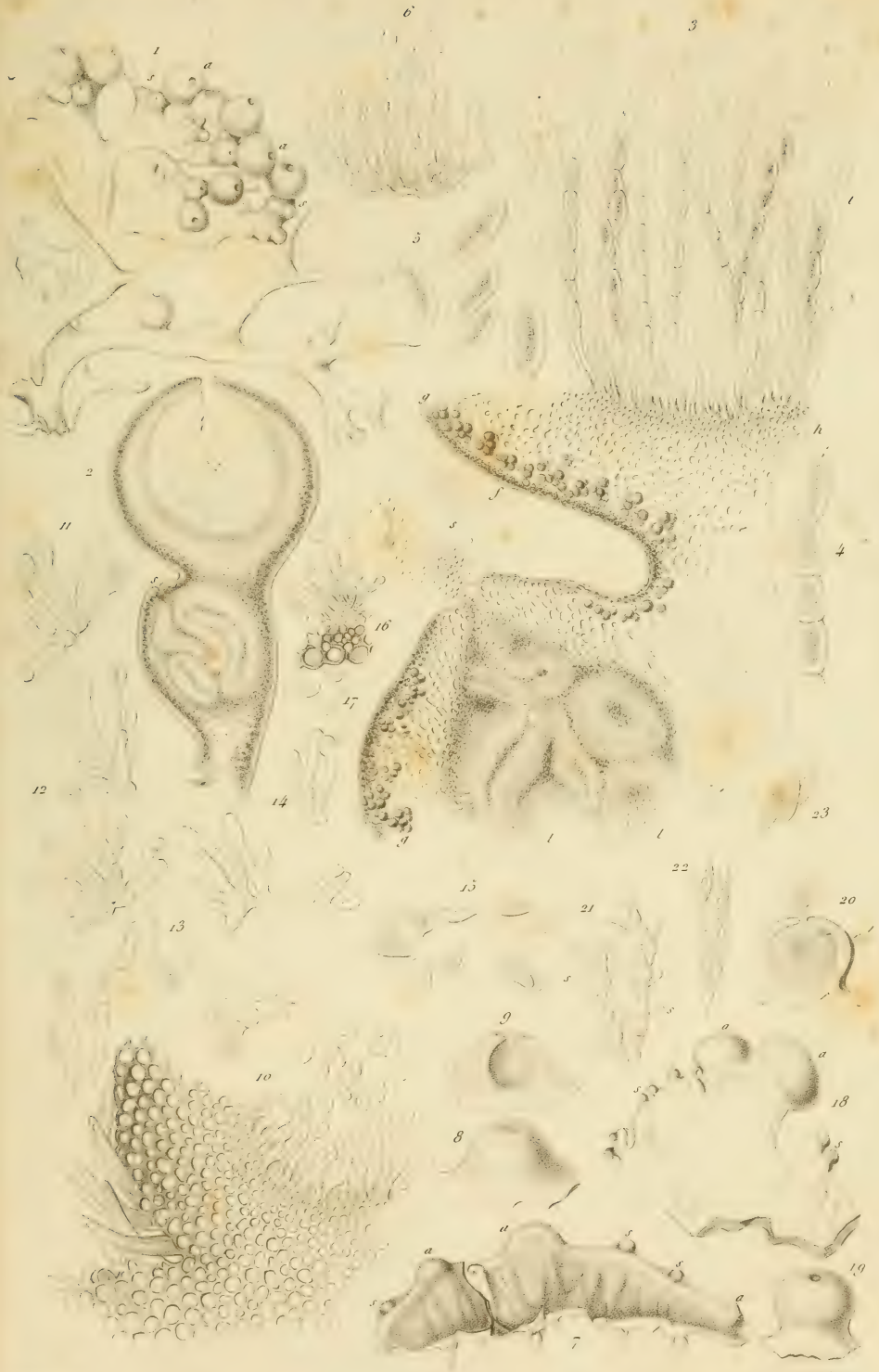
1–5 Collema pulposum Ach. 6 C. saturninum Ach. 7–20 C. cheileum Ach.

N. Rémond imp.r des Noyers, 63 Paris.



1–3 Peltigera polydactyla *Hoffm.* 4–14 P. horizontalis *Hoffm.* 15 P. canina *Hoffm.*

N. Rémond imp.r de des Noyers, 65. Paris.



C. Tulasne del D. Douliot sc.

1-6 Lichina pygmæa *Ag.* 7-15 Peltigera canina *Hoffm.* 16,17 P. polydactyla *Hoffm.* 18-23 Nephroma resupinatum *Ach.*

N. Raimond imp.r r. des Noyers. 65. Paris.

C. Tulasne del. Sebin sc

1-5 Cetraria islandica *Ach.* 6-7 Cladonia rangiferina *Hoffm.* 8-11 C. Novæ Angliæ *Del.* 12-16 Lichina confinis *Ag.*
19-25 Endocarpon sinopicum *Wahl.* 24-27 Chiodecton myrticola *Fée.* 28-31 Biatora decipiens *Fr.*

N. Raimond imp.r r. des Noyers 63. Paris

C. Tulasne del. Visto sc.

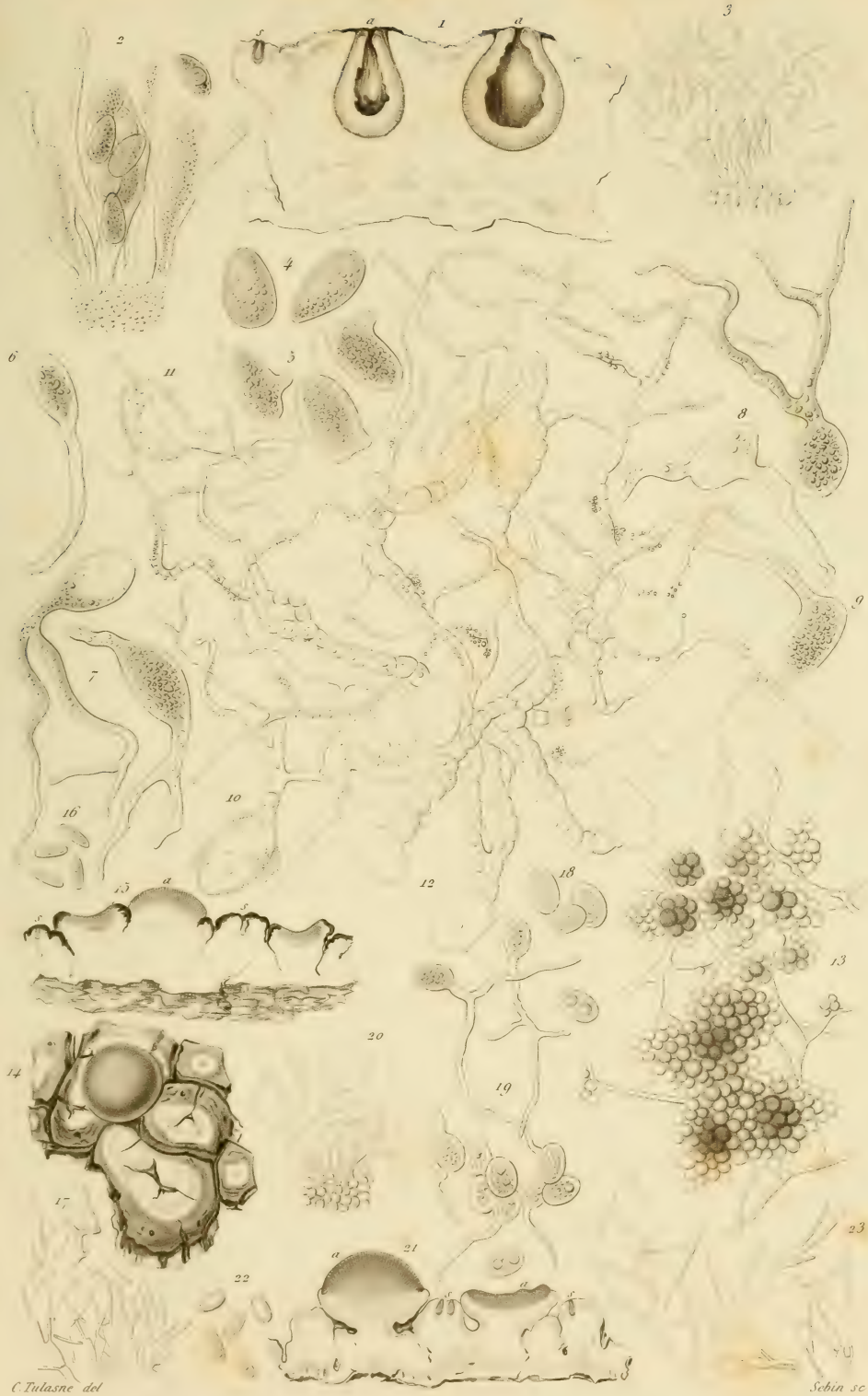
1-10 Pertusaria communis *Ach.* 11-17 Cenomyce coccifera *Ach.*

N. Rémond imp.r. des Noyers. 65. Paris.

C. Tulasne del. Thomas sc.

1–5 Endocarpon miniatum *Ach.* 6–15 Endocarpon hepaticum *Ach.*

N. Rémond imp.r. des Noyers, 61. Paris.



1-13 Verrucaria muralis *Ach.* 14-17 Lecidea armeniaca *Duf.* 18-20 Lecanora subfusca *Ach.* 21-23 Lecanora atra *Ach.*

N. Remond impr. rue des Noyers, 65, Paris.

C. Fidanza del. C. Legros sc.

1-3. Phacopsis varia *Tul.* 4. Abrothallus inquinans *Tul.* 5-8. Celidium Stictarum *Tul.*
9-13. Celidium fusco-purpureum *Tul.* 14-24. Scutula Wallrothii *Tul.*

N. Remond imp.r rue des Noyers, 63, Paris.

C. Tulasne del. P. Picart sc.

1-4. Sphærophoron coralloides *Pers.* 5-9. S. compressum *Ach.* 10-12. Acroscyphus sphærophoroides *Lév.*

13-17. Calicium turbinatum *Pers.* 18.19. C. tympanellum *Ach.* 20. C. microcephalum *Ach.*

N. Remond imp.r des Neuers. 63 Paris

1-5. Roccella tinctoria *Ach.*
6.7. Roccella tinctoria v. portentosa *tgn.*
8. Roccella phycopsis *Ach*
9.10. Peltigera polydactyla *Hoffm.*
11. Pertusaria Wulffenii *DC.*
12-19. Lecanora Parella *Ach.*
20.21. Solorina saccata *Ach.*
22-26. Abrothallus microspermus *Tul.*
27. Abrothallus oxysporus *Tul.*

N. Rémond imp^r r. de Nesle 63 Paris.

DS/-

43975

STEVENSON MYCOLOGICAL LIBRARY
Smithsonian Institution

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00900 1652